

Phys. sp.

185

th

Phys. sp. 185 tr

Dove

DIE STÜRME

DER GEMÄSSIGTEN ZONE

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG

DER STÜRME DES WINTERS 1862—63

VON

H. W. DOVE,

MITGLIED DER AKAD. VON AMSTERDAM, BERLIN, BOSTON, DUBLIN, GENÈVE, GÖTTINGEN,
DER LEOPOLDINA, VON LONDON, MOSKAU, MÜNCHEN, PETERSBURG, PRAG, UPSALA,
WIEN U. S. W.

BERLIN

VERLAG VON DIETRICH REIMER.

1863.

19-139.

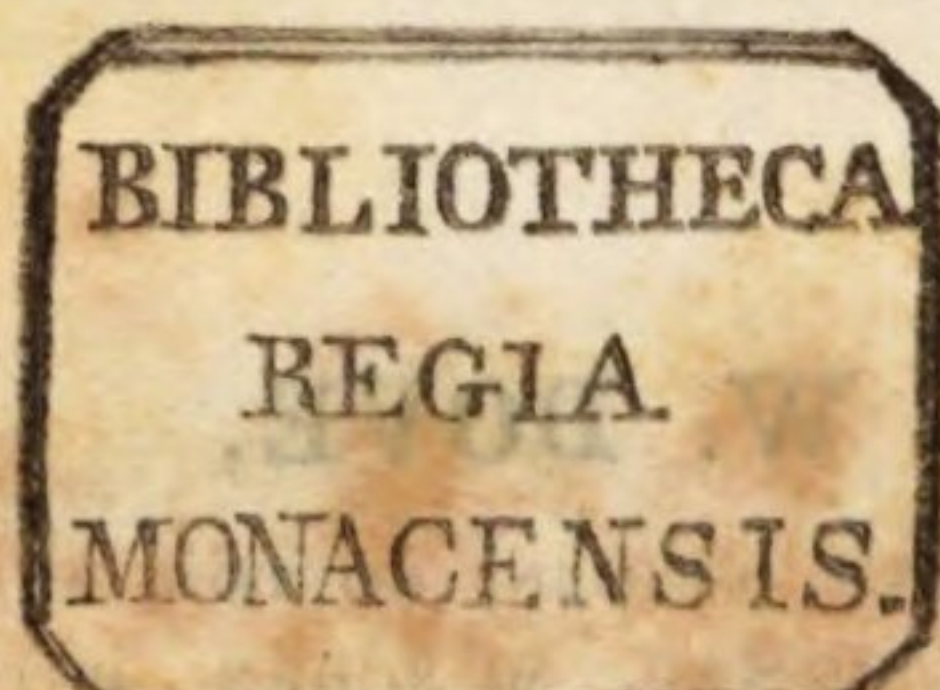
DIE STÜRME

DER GEMÄSSIGTEN ZONE

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG

DER STÜRME DES WINTERS 1862-63

VON



BERLIN

VERLAG VON DIETRICH REIMER

1863

Eine genaue Unterscheidung der verschiedenen Sturmformen, welche in unsern Breiten vorkommen, ist jetzt, wo bereits Versuche gemacht worden sind, durch telegraphische Mittheilungen nach den Häfen die Schiffer vor ankommenden Stürmen zu warnen, und ihnen die Richtung zu bezeichnen, aus welcher sie zu erwarten sind, ein dringendes Bedürfnis. Da der Gang der meteorologischen Instrumente bei diesen verschiedenen Klassen nicht identisch ist, so kann eine Verwechselung derselben nachtheilige Folgen haben, wenn nur eine Form vorausgesetzt wird, für welche die Regeln, wie sich bei ihr die Instrumente verhalten, festgestellt sind. Nach meinen bisherigen Untersuchungen treten die Cyclone immer mehr zurück, je weiter wir uns von den Westküsten Europa's nach Osten begeben. Für das mittelländische Meer und das schwarze Meer liegen überhaupt nur wenige untersuchte Fälle vor. Bei dem gesteigerten Interesse der Gegenwart für solche Erscheinungen ist die Aussicht vorhanden, daß diese Lücken bald werden ergänzt werden. Es darf daher kein gegebener Fall unbeachtet gelassen werden, welcher aber nothwendig Bearbeitungen von mehreren Seiten erheischt. Der zuvorkommenden Güte der preussischen Telegraphen-Direction verdanke ich es, daß für die Stürme des verflossenen Winters mir ein reiches Material zu Gebote steht, zu dessen Herbeischaffung auswärtige Directionen bereitwillig die Hand geboten haben. Ich fühle mich denselben zu lebhaftem Danke verpflichtet, denn ohne Zusammenwirken kann auf diesem Gebiete nichts erreicht werden. Die noch fühlbaren Lücken, welche in meiner Bearbeitung des Materials hervortreten werden, veranlassen möglicher Weise von anderer Seite her eine Ergänzung desselben, welche mir äußerst willkommen sein würde.

I. Die Stürme der gemäßigten Zone.

Durch die an verschiedenen Stellen der Erdoberfläche im Jahresmittel verschiedene und in der jährlichen Periode in verschiedener Weise veränderliche Insolation wird an den Stellen der größten Wärmeerregung die Luft zum Aufsteigen bestimmt, da ihre Ausdehnung in allen horizontalen Richtungen einen gleichen, nach oben hin hingegen einen geringeren Widerstand findet, als nach unten. Die ursprüngliche Störung des atmosphärischen Gleichgewichts ist daher ein aufsteigender Luftstrom, ein *Courant ascendant*, der die Erde umfassend die unter dem Namen „Gegend der Windstillen“ in der Nähe des Aequators bekannte Regenzone veranlaßt, die diesen zweiten Namen der Ursache verdankt, daß in der durch Auflockerung sich abkühlenden aufsteigenden Luft der mit ihr sich erhebende Wasserdampf zu tropfbarem Wasser sich verdichtet. Zu beiden Seiten derselben findet ein Zuströmen statt, ein Polarstrom, den wir Passat nennen, dessen Richtung unter dem Einflusse der rotirenden Erde auf der Nordhälfte eine nordöstliche, auf der Südhälfte eine südöstliche wird. Dem ununterbrochenen seitlichen Zuströmen in den unteren Regionen der Atmosphäre muß nothwendig bei gleichbleibendem barometrischen Drucke an der Stelle des Aufstiegs ein permanentes Abströmen entsprechen, es muß hier ein Aequatorialstrom erzeugt werden, welcher oberer oder zurückkehrender Passat (*Return-Trade* der Engländer), neuerdings auch häufig nach Herschel Antipassat genannt wird. Seine Richtung wird durch die sich vermindernde Drehung der Stellen, zu welchen die bewegte Luft strömt, auf der nördlichen Erdhälfte eine südwestliche, auf der südlichen eine nordwestliche. Die Stelle des Aufstiegs verändert sich aber in der jährlichen Periode mit der Bewegung der Sonne innerhalb der durch die Wendekreise bestimmten Grenzen dieses Herauf- und Herunterrückens, aber wegen der Verminderung des Abstandes der Meridiane von einander weit weniger als die der Sonne. Daher treten nur die in unmittelbarer Nähe des Aequators gelegenen Orte zweimal in die Gegend des Aufstiegs und haben dann ihre Regenzeit, welche wegen der ungleichen Dauer dieses Verweilens in ihr als große und kleine bezeichnet wird; die meisten werden nur einmal längere Zeit in sie aufgenommen, sie haben daher nur eine trockene Zeit und eine Regenzeit, die Zeit der Sonnen und die der Wolken, wie die Indianer am Orinoco sie nennen. Da nun das Aufsteigen auf der nördlichen Erdhälfte erfolgt, wenn die Sonne in nördlichen Zeichen, auf der südlichen, wenn sie in südlichen

verweilt, so verfolgen diese tropischen Regen die Sonne nach der bezeichnenden Ausdrucksweise der Seeleute, *contra coelestem legem*, wie Varenius in seiner 1650 geschriebenen *Geographia generalis* sagt, *quia Sol verticalis vel vertici vicinus tunc est*.

Auf die Gröfse dieses Verschiebens hat die Vertheilung des Festen und Flüssigen in der Richtung der Meridiane einen wesentlichen Einfluß, da unter der Einwirkung einer bedeutenden Sonnenhöhe die Erwärmung des Festen größer als die des Flüssigen ist, weil bei diesem ein erheblicher Antheil der Wärme für Verdunstung in Anspruch genommen wird. Die Stelle des Aufsteigens fällt daher in unserm Sommer in die Mitte der continentalen Masse Asiens, indem die gesteigerte Wärme eine Auflockerung veranlaßt, die in der continuirlich nach den wärmsten Monaten hin sich vermindernden Barometerhöhe klar sich ausspricht, welche den gesammten Continent bis zum Eismeer umfaßt, sogar über den Ural herübergreift, wenn sie auch in China und Hindostan am stärksten hervortritt und in der Barabinskischen Steppe bis zu den Ufern des Aral- und Kaspi-See's sehr erheblich ist. Daher folgt der Südost-Passat der nach Norden zurückweichenden Sonne bis zum Fuß des Himalaja und wird, den Aequator überströmend, ein Wind der Jahreszeit, ein Monsoon, und zwar von südwestlicher Richtung, da er nun von mehr bewegten Punkten zu langsamer sich drehenden fließt. Weniger mächtig wegen geringerer Ausdehnung wirkt das trockene Innere von Australien in der wärmsten Jahreszeit der südlichen Erdhälfte, unserm Winter, wo die dann in der geringsten Erdferne der elliptischen Bahn verweilende Sonne eine directe Sonnenhitze erzeugt, gegen welche der Unterschied zwischen Sonnen- und Schattenwärme auf der Nordhälfte der Erde so absticht, daß der Unterschied jedem Einwanderer auffällt. Hier greift dann der Nordostpassat der nördlichen Erdhälfte als Nordwestmonsoon auf die südliche über, aber lange nicht so weit als der Südwest auf die nördliche. Die permanente Zeit der Windstillen verwandelt sich hier in zwei beide Monsoons trennende Wendemonate, durch Windstillen und Winde veränderlicher Richtung, besonders locale Land- und Seewinde in der täglichen Periode bezeichnet. Im atlantischen Ocean zerfällt dieser Gegensatz des Monsoons in zwei verkümmerte Hälften. Die weit vorspringende Küste von Guinea zieht in unserm Sommer den Südost-Passat als SSW. unter dem Namen Westindia Monsoon bis zur afrikanischen Küste hinauf und erzeugt zwischen ihm und dem nicht abgelenkten Passat die wegen der häufigen Tornados sogenannte Regen- oder Donnersee, während die weit vorspringende Küste von Brasilien dieselbe Rolle des Herabziehens auf den Nordost-Passat übernimmt und die starke Strömung desselben hervorruft, welche in

Cartagena „*los brisotes de la Santa Martha*“ genannt wird, im Meerbusen von Mexico hingegen „*las brizas pardas*“ heisst. Die von SO. nach NW. verlaufende Küste von Nordamerika wirkt auf die Winde des stillen Oceans deswegen weniger, weil die Kette der Andes und Rocky Mountains sich den Seewinden unmittelbar an der Küste als Mauer hemmend entgegenstellt.

Bleibe die Stelle des Aufsteigens das ganze Jahr hindurch unverändert, oder wäre das Herauf- und Herunterrücken unter allen Meridianen übereinstimmend, so würden stürmische Bewegungen der Luft in der heißen Zone äusserst selten sein, das tropische Meer würde daher mit vollem Recht von den spanischen Matrosen wie schon zu Don Ulloa's Zeiten das Meer der Damen genannt worden sein, weil die Schifffahrt dort so leicht sei, dass ein Mädchen das Steuer führen könne und die Schiffer der Gallionen von Acapulco ausfahrend ruhig schlafen könnten und sich um das Steuer nicht zu bekümmern bräuchten, da der stätige Wind sie doch sicher an das Ziel ihrer Reise nach den Philippinen führe. Anders schon ist es im Gebiet der Monsoons, wo der Wechsel derselben oft die Form eines furchtbaren Sturmes annimmt, welcher von den Seeleuten sehr bezeichnend „das Ausbrechen des Monsoons“ genannt wird, ein Gebiet, das durch die hier häufigen Wirbelstürme, die Tyfoons, d. h. die grossen Winde des chinesischen und indischen Meeres, eben so verrufen ist, als die Gegenden der westindischen Inseln durch die Wirbelstürme gleich furchtbarer Intensität, die Westindia Hurricanes. Bedenkt man aber, dass die über der Sahara lebhaft aufsteigende Luft, in der Höhe seitlich abfliessend, als Ost in den zurückkehrenden oberen Passat mitunter hemmend eingreifen wird, so begreift man, wie dieser zum Herabsteigen dadurch gezwungene obere Strom als SO. in den unteren NO.-Passat eindringen wird, und dadurch nach der von mir im „Gesetz der Stürme“ gegebenen Ableitung einen Wirbel erzeugen muss, der, als Ganzes von SO. nach NW. fortschreitend, sich entgegengesetzt der Bewegung eines Uhrzeigers dreht, und an der äusseren Grenze des Passats anlangend nun erst seiner Tendenz nach Osten zu fliessen folgen wird und sich erweiternd dann in der gemässigten Zone von SW. nach NO. fortschreitet.

Gestützt auf das von Halley, Hadley, Leopold v. Buch und Anderen aus theoretischen Gründen und Beobachtungen abgeleitete Herabkommen des oberen Passats an der äusseren Grenze der Tropen habe ich vor 35 Jahren die Gesammterscheinungen der atmosphärischen Bewegungen der außertropischen Gegenden auf die Annahme gegründet, dass wenn an bestimmten Stellen der äusseren Grenze des Passats der Aequatorialstrom den Boden berührt und nun erwärmend

dem Pol zuströmt, an andern die Luft der gemäßigten Zone sich als Polarstrom in die heiße Zone ergießt und dann als rückwärts verlängerter unterer Passat betrachtet werden kann. Der Nachweis, daß unsere Witterungserscheinungen sich auf das einseitige Vorwalten, gegenseitige Verdrängen und stauende Begegnen dieser beiden Ströme zurückführen lassen, habe ich durch die Belege für die allgemeine Gültigkeit des Drehungsgesetzes und Aufstellung der aus der Bewegung der Instrumente aus diesen Annahmen sich ableitenden Gesetze festzustellen gesucht; das gleichzeitige Vorwalten beider Ströme neben einander aber durch die Compensation der nicht periodischen Wärmeerscheinungen, der gleichzeitigen Vertheilung des Druckes und der Menge des herabfallenden Regens nachgewiesen, indem ich gezeigt habe, daß dem Mangelnden an einer bestimmten Stelle ein Ueberschuß über den normalen Werth an einer andern zur Seite liegt.

Diese Ansichten haben sich nur sehr allmählich Eingang verschafft, sie widersprachen der damals herrschenden Voraussetzung, daß die Meteorologie der gemäßigten Zone nur das nachzusprechen habe, was für die tropischen Gegenden ermittelt sei, d. h. daß der allgemeine Fall vom einseitig speciellen sein Verständniß zu erwarten habe, daß in den Veränderungen nicht Gesetze zu suchen seien, sondern jene als unnöthige Störungen zu eliminiren, um mittlere Werthe zu finden, auf welche es allein ankomme, daß überhaupt es vergeblich sei, nach Gesetzen in den Veränderungen zu forschen, da diese letzteren ganz beschränkt local seien. Diesen ablehnenden Entschuldigungen gegenüber liegen jetzt hinreichende Belege sicher festgestellter Ergebnisse vor, so daß es unnöthig ist, weiter darauf einzugehen.

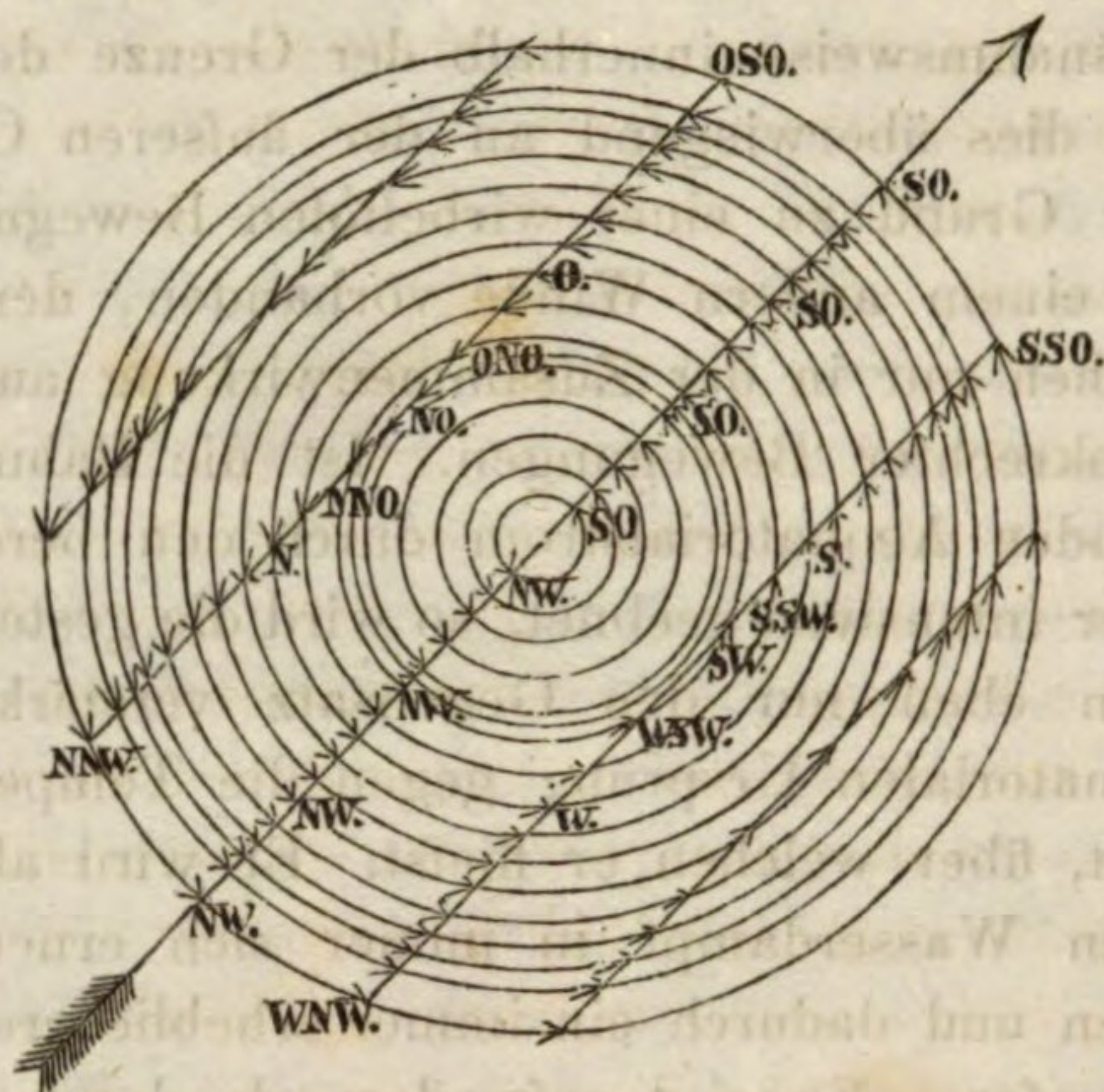
Was von den mittleren Bewegungen gilt, muß auch auf die intensivsten derselben Anwendung finden, man kann daher voraussetzen, daß zu den innerhalb der Wendekreise vorkommenden Stürmen in der gemäßigten Zone noch andere hinzutreten werden, welche eben hier deswegen zu erwarten sind, weil hier nicht ein Strom, wie in der Passatzzone herrscht, auch nicht zwei in der jährlichen Periode nur einmal mit einander abwechselnde, wie im Gebiet der Monsoons, sondern zwei einander stets bekämpfende und zwar nicht in vorgeschriebenen, sondern in veränderlichen Betten fließende. Daß der Passat seinen seit Jahrtausenden behaupteten Grundbesitz hartnäckig vertheidigt, und nur einem sehr ungestümen Drange zeitweise weicht, versteht sich von selbst, und daher ist unmittelbar einleuchtend, daß die Kraft der Westindia Hurricanes so groß ist, daß gegen sie die Stürme höherer Breiten zurücktreten. Dasselbe gilt von den Tyfoons im Gebiet der Monsoons, die ihr zeitweises Grundrecht mit gleicher Energie vertheidigen. Daß aber häufigere Ursachen zum Streit vor-

handen sind da, wo der Besitz der Grundfläche nicht auf bestimmte Zeiten vorher festgestellt ist, wie eben in den Gegenden, wo das Wort „veränderlich wie der Wind“ als vollkommen bezeichnend gilt, liegt wenigstens nahe. Dennoch wiederholen sich auf dem Gebiet der Stürme dieselben Irrthümer, welche sich bei den mittleren Bewegungen geltend machten. Weil die Stürme der heißen Zone Wirbelwinde sind, von denen einige in die gemässigte Zone, nach ihrem Umbiegen an der Grenze derselben, eindringen, so sollen alle Stürme überhaupt Cyclone sein, ein Name, den der um die Kenntniss des indischen Tyfoons hochverdiente Piddington den Stürmen des indischen Oceans gegeben, aber nie ohne Weiteres auf jeden Sturm der gemässigten Zone ausgedehnt hat, in welcher man schon im gewöhnlichen Sprachgebrauch einen stätigen Sturm vom Wirbelwind, *tempête* vom *ouragan*, eine *gale* von einem *hurricane* als verschiedene Formen gesondert hat. Mit dieser Bezeichnung wird jetzt ein auffallender Mißbrauch von denen getrieben, welche, ohne eine Vorstellung davon zu haben, wie eine meteorologische Frage zu stellen sei, noch weniger, wie sie zu beantworten, sich das Wort Cyclon ein für allemal gemerkt haben, um den Verdacht zu erwecken, daß sie Sachverständige seien. Mit der Zuversicht, welche das beneidenswerthe Vorrecht der Unkenntniss ist, erklären sie jede mit einer Drehung der Windfahne verbundene Veränderung des Barometers als Folge eines Cyclons und gerathen, indem sie das zu Beweisende voraussetzen, schliesslich in bewunderndes Erstaunen über die Leichtigkeit der Lösung eines Problems, von dem sie anderweitig gehört, daß es schwierig sei. Dabei wird eine Trombe von winzigem Umfang, welche auf einige hundert Schritt die Bäume eines Waldes umbricht, zusammengeworfen mit Wirbelstürmen von mehreren hundert Seemeilen Querschnitt nach dem Vorgang von Page, welcher die Tyfoons eine Windhose nennt, die wenn sie platzt, einen Windstoß erzeugt. Der Name Cyclon ist daher jetzt so populär, daß er sogar von den Angriffen derer verschont geblieben, welche so gern dem von Andern Gefundenen neue Namen geben oder bereits eingeführte umtaufen, weil dies jedesmal eine Abhandlung abwirft, deren Inhalt eben der neue Titel ist, welche aber, obgleich sie in der Wissenschaft anonym bleibt, bei jedem folgenden ähnlichen Opus citirt wird unter der Firma eines Geschäfts, von welchem das grössere Publikum dann bereits weiß, daß es nur fremde Artikel führt, daher eigenes Fabrikat desselben zu erhalten nicht zu befürchten sei.

Gegen diese immer mehr sich verbreitende Betrachtung der Stürme nach einer einseitigen Schablone habe ich mich schon im Jahre 1854 in dem im *Philosophical Magazine* an Admiral Washington gerichteten Briefe *on the changes of wind in a Cyclone*, besonders aber in

der zweiten Auflage des „Gesetzes der Stürme“ entschieden erklärt, und gewiß unparteiisch, da ich im Jahre 1828 zuerst nachgewiesen habe, daß auch in der gemäßigten Zone solche Wirbelstürme vorkommen, deren äquatorialer Ursprung später von Redfield nachgewiesen wurde. Es ist nämlich klar, daß wenn der zurückkehrende obere Passat ausnahmsweise innerhalb der Grenze des Passats selbst herabkommt, er dies überwiegend an der äußeren Grenze desselben thun wird. Der Grund zu einer wirbelnden Bewegung ist aber nur im Conflict mit einem andern Winde vorhanden, denn rotirende Bewegungen entstehen nur in der Zusammenwirkung auf einander mehr oder minder senkrechter Bewegungen. Ist die Bahn für einen stürmisch einbrechenden Aequatorialstrom durch den bereits vorher herrschenden weniger intensiven geebnet, so wird die gesteigerte Geschwindigkeit desselben eben nur den Gegensatz verstärken, welchen er durch seinen äquatorialen Ursprung gegen die Temperaturverhältnisse des Bodens zeigt, über welchen er fließt. Er wird also, je rascher er vordringt, seinen Wasserdampf in immer sich erneuernden Niederschlägen verlieren und dadurch ein immer erheblicheres barometrisches Minimum hervorrufen. Er wird außerdem, da durch den Einfluß der Drehung der Erde er immer westlicher wird, in Stößen (*par rafales*) wehen, weil der westlicher gewordene vordere Theil den von SW. nachdringenden momentan hemmt, bis dieser ihn von neuem in SW. verwandelt. Die Windfahne wird daher fortwährend zwischen SSW. und WSW. schwanken. Liegt nun neben diesem Aequatorialstrom, und dies wird eben wegen seiner hohen Temperatur in der Regel stattfinden müssen, westlich an seinen Ufern, um mich so auszudrücken, eine kältere und daher schwerere Luft, so wird der Seitendruck derselben so groß sein, daß sie als Nordwest senkrecht in ihr einbrechen wird. Dieses Einbrechen mit plötzlich steigendem Barometer ist dann häufig mit elektrischen Explosionen verbunden, denn es sind genau die Bedingungen vorhanden, welche unsere Westgewitter veranlassen und die Wintergewitter der norwegischen Küste charakterisiren. Von diesen Stürmen, die ich, als Stürme des seitlichen Einwirkens zweier Ströme auf einander, als eine besondere Klasse (die dritte) den Wirbelstürmen an die Seite gestellt habe und Stromstürme nennen will, war derjenige vom 1. Januar 1855 ein von mir speciell erörtertes ausgezeichnetes Beispiel. Die Drehung der Windfahne erfolgt bei ihnen von SW. durch W. nach NW. und hierbei entspricht die Windfahne der Richtung der auf einander folgenden Ströme selbst, nicht, wie es bei den Cyclonen der Fall ist, der Tangente des in einer bestimmten Richtung fortschreitenden Wirbels, und zwar dreht sie sich mit der Sonne. Diese Drehung erfolgt ebenfalls bei einem von SW. nach NO. fort-

schreitenden Wirbel mit der Sonne, aber nur in der Hälfte desselben auf der südöstlichen Seite der Bahnlinie, d. h. von SO. durch S. nach SW., während in der nordwestlichen Hälfte die Tangentialrichtungen, welche die Windfahne angiebt, NO., N. und schliesslich NW. sind.



Man sieht unmittelbar ein, daß, wenn man den von SW. nach NO. fortschreitenden Wirbel durch eine von NW. nach SO. gezogene Linie in zwei Hälften theilt, eine vordere und eine hintere, in der vordern Hälfte die Winde östliche, nämlich S. SO. O., in der hintern westliche, nämlich N. NW. W. sein müssen. Da nun ein Beobachtungsort zuerst in die vordere Hälfte des Wirbels eintreten muß, ehe er in die hintere gelangt, so müssen nothwendig östliche Winde dem der Halbirungslinie entsprechenden barometrischen Minimum vorausgehen, westliche ihm folgen. So war es bei dem zuerst von mir im Jahre 1828 untersuchten Wirbelsturm vom 24. December 1821, dessen Centrum von Brest nach Cap Lindesnäs fortrückte, so bei allen von Redfield, Reid und Andern untersuchten, aus der tropischen Zone in die gemäßigten übergreifenden Wirbelstürmen, unter denen der große Sturm von 1780 die Hauptstelle einnimmt, dessen Dimensionen so großartig waren, daß Reid bemerkt, er habe vielleicht beide Küsten des atlantischen Oceans umfaßt. Auf eine scharfsinnige Weise hat Redfield den bekannten Nordost-Sturm vom 21. October 1743 auf einen an den Küsten der Vereinigten Staaten vorbeistreichenden Wirbelsturm zurückgeführt, welchen Franklin in einem am 12. Mai 1760 an Smalt gerichteten Briefe mit der Bemerkung erwähnt: „ich glaube, daß die Nordoststürme in Nordamerika in Beziehung auf den Zeitpunkt zuerst in dem südwestlichen Theile beginnen, d. h. daß die Luft in Georgien, der südwestlichsten der Colonien, nach SW. sich zu be-

wegen beginnt, früher als die von Virginien, und so fort durch Pennsylvanien, New-York, Neu-England und New-Foundland.“ Diese Bemerkung Franklins stimmt überein mit der auf einer Karte von Pennsylvanien geäußerten Ansicht von Lewis Evans, welcher sagt: alle unsere großen Stürme beginnen *leewards*, d. h. ein Nordoststurm ist einen Tag früher in Virginien als in Boston, wofür Mitchil vom Jahre 1802 und 1811 weitere Belege veröffentlicht hat.

Stürme, bei welchen die Windfahne sich nur von SW. nach NW. dreht und bei welchen östliche Richtungen nicht nachweisbar sind, können also keine Wirbelstürme sein, denn ein über große Strecken der Erde fortschreitender halber Wirbel, dessen Hälfte immer auf derselben Seite liegt, hat keinen Sinn. Nun sind aber grade die häufigsten Stürme in unsern Gegenden dieser Art, nach einer, wenn ich nicht irre, von Woltmann in Cuxhafen herrührenden und auch von Brandes gemachten Bemerkung: Man hält an der Nordsee die Stürme für die gefährlichsten und findet, daß sie die höchsten Fluthen bringen, welche im SW. anfangen und sich dann nach NW. wenden. Dr. Krecke gelangt aus 13jährigen Beobachtungen in Utrecht ebenfalls zu dem Satz (*de Wet der Stormen* p. 13): Die Stürme nehmen hier meist mit SSW. und SW. ihren Anfang, und endigen meist mit WNW. und NW., höchst selten mit NNW. Herr Professor Karsten in Kiel macht in einem an mich gerichteten Briefe darauf aufmerksam, daß die Sturmfluthen an den Küsten von Schleswig und Jütland wahrscheinlich sämmtlich dieser Form angehören. „Ein Blick auf die Karte,“ schreibt er, „zeigt übrigens, wie in der That dann die gefährlichsten Fluthen eintreten müssen. Treibt der SW. das Wasser durch den Canal in die Nordsee, so kann zwar hohes Wasser entstehen und die Deiche mögen überlaufen, wenn die Hochfluth kommt, aber ein Andrang durch Stoß gegen die Küste findet nicht statt. Die Fluthen, durch den Canal und um den Norden von England kommend, treffen sich nun innerhalb der Nordsee an einer Grenzlinie und die Anstauung wird natürlich um so beträchtlicher sein, wenn die eine der beiden Fluthen noch durch eine vorherrschende Windrichtung erhöht ist. Wird nun diese angestaute Fluth durch einen plötzlich von SW. in NW. umsetzenden Wind in südlicher Richtung vorgeschoben, so erfolgt der furchtbare Andrang gegen die Westküste, welcher die Deiche bricht. Der Beginn des steigenden Wassers wird immer in den Chroniken mit SW. angegeben, wenn der Verlauf des Windes angegeben wird, so heißt es immer dann, daß dann der Wind in Nordwest umsetzt und zwar getrennt von SW. durch eine stille Pause.“

Belege für die Erscheinung selbst enthalten Anton Heimrich nordfriesische Chronik, Tondern 1819 ed. Falk II. p. 80. 135. 221.

222. 258. 262, Neocorus Chronik des Landes Dithmarsen ed. Dahmann, Kiel 1827. I. p. 534. 538 und Denkmal der Wasserfluth, welche im Februar 1825 die Westküste Jütlands und der Herzogthümer Schleswig und Holstein betroffen hat, Tondern 1825.

Beispiele sind folgende:

Nochmals ist Anno 1625 den 20. Januar ein erschrecklicher Sturmwind aus dem SW. entstanden und hat sich allmählich nach dem Nord gelenkt, welcher eine ungewöhnliche Fluth mit sich gebracht.

Gestellsam sich den 11. October 1634 ein ungeheurer Sturmwind aus dem Südwesten erhoben, so sich in folgender Nacht auf halbe Springfluth nach dem Nordwest gewendet. In Nordstrand ertranken 6400 Menschen, im Amt Tondern 4000, in Pellworm 1100, in Eiderstadt 2207.

„Tags vorher vor der heiligen Christnacht 1717 fiel ein großer Platzregen mit einem ganz heftigen Wind von SO. nach dem S. und SW. gehend. Wie aber der Wind nach dem SW. gegangen war, verminderte sich der Wind und hörte auch mit dem Regen auf gegen Abend. Ob nun gleich der Wind nach dem W. ging, auf Abend zu kühlen anfang und nachgehends ganz stark von NW. zu stürmen, befürchtete man sich doch keiner so hohen Wasserfluth.“ Der vorhergehende Wind scheint ein von SW. nach NO. fortschreitender Wirbel gewesen zu sein, in diesen SW.-Strom brach nachher der NW. ein und erzeugte eine Fluth, bei welcher in Glückstadt das Wasser 6 Ellen hoch in den Häusern stand, und zwischen Tönningen und St. Peter 80 Durchbrüche stattfanden.

Anno 1791, 1792, 1794 bedeutende Wasserfluthen unter süd- und nordwestlichem Winde.

1825. 3.—5. Februar. Föhr. „Schon seit einigen Tagen haben wir den Wind aus dem Süden, der uns wie gewöhnlich das Wasser sehr anhäufte. Wir ahneten und nicht mit Unrecht, daß wenn der Wind NW. werden sollte, ein Durchbruch geschehe. Unsere Ahnung täuschte uns nicht, denn noch am Abend des 3. Februar nahm der Wind eine andere Richtung und wehte mit der größten Gewalt aus dem Nordwesten. So hoch war das Wasser noch nicht bei Menschengedenken gewesen und dennoch sollten wir erst um 2½ Uhr die höchste Fluth haben. Dieser von Schnee begleitete NW. bereitete bei Glückstadt eine solche Strömung durch den Durchbruch, daß der davor liegende Grönlandsfahrer Frau Anna aufs Land geschleudert wurde.“ Nach den Danziger Witterungsbeobachtungen fiel das am 29. Januar 343″.07 stehende Barometer bis zum 4. Februar Morgens auf 323″.44, also 20 Linien, und stieg dann bis zum 7. Abends wieder auf 340″.77, also 17 Linien. Es wäre wünschenswerth, daß aus

dem Journal von Kopenhagen, welches mit 1767 beginnt, die die Fluthen begleitenden Witterungserscheinungen zusammengestellt wurden.

Natürlich hat sich Herrn Andrau, dem um die Windverhältnisse und die Temperatur des indischen Meeres sehr verdienten Director des Königlich Niederländischen Meteorologischen Instituts, Abtheilung Seefahrt, die Schwierigkeit, solche Stürme als Cyclone anzusehen, dargeboten, denn er fragt in seiner Schrift *De Wet der Stormen: als ons Vaderland door een orkaan geteisterd wordt van het WSW tot NW, waarom neemt men dan in Noorwegen geen ONO of SO winden waar?* Die Beantwortung dieser Frage, nämlich daß dies eben keine Cyclone sind, hätte Herr Andrau in der Darstellung der Wärme durch fünf-tägige Mittel und in dem von mir veröffentlichten Gesetz der Stürme finden können. Statt dessen versetzt Herr Andrau, um auch hier eine rotirende Bewegung geltend machen zu können, die fehlende Vorderseite des Wirbels in die unzugänglichen oberen Regionen der Atmosphäre, indem er annimmt, daß ein um eine lothrechte Drehungsachse am Aequator entstehender Wirbelsturm bei seinem Fortschreiten nach höheren Breiten die Richtung der Rotationsachse beibehält, so daß er in jeder Breite gegen die horizontale Grundfläche um einen der Differenz der geographischen Breite gleichen Winkel geneigt ist. Die unten beobachtete Drehung von SW. nach NW. ist also nur ein Stück des Wirbels, dessen überwiegend größere Hälfte um eine nach dem Aequator hin sich neigende Achse in der Höhe der Atmosphäre sich dreht.

Auf eine Discussion dieser Annahme glaube ich deswegen eingehen zu müssen, weil es sich hier um eine wissenschaftlich präcisirte Anschauung handelt, welche, der aus einer bestimmten Annahme sich ergebenden Folgen klar sich bewußt, es als ihre Aufgabe erkennt, diese den Erscheinungen gegenüber zu rechtfertigen. Die Discussion zerfällt natürlich in zwei Abtheilungen, eine theoretische und eine empirische. Wenn ich auch mich in Beziehung auf beide auf mein Gesetz der Stürme einfach beziehen könnte, so glaube ich doch, daß ein directes Besprechen der Folgen jener Annahme noch deutlicher zeigen wird, daß sie mit den sicher ermittelten Ergebnissen der Meteorologie in gradem Widerspruch steht. Für die damit vertrauten kann diese Discussion daher nichts Neues enthalten, sie soll auch nur als Einleitung dienen für die Beispiele solcher stürmischer Aufregungen, welche grade dieser Winter in so ausgezeichnete Weise geliefert hat.

Die nothwendige Folge der Annahme eines mit seiner Achse dem Aequator zugeneigten Wirbels ist, daß die Anzahl der östlichen Winde in den höheren Regionen der Atmosphäre größer sein muß als in den untern. Die bisher bekannt gemachten Beobachtungen (Gesetz der

Stürme 2. Aufl. p. 109) geben grade das Gegentheil, denn es sind, wenn man NO. O. SO. als östliche, SW. W. NW. als westliche Winde zusammenfaßt, nach den vieljährigen Beobachtungen von

	Oestlich		Westlich	
	oben	unten	oben	unten
Bertrand de Doue in le Puy	121	296	551	417
Quetelet in Brüssel	192	269	612	445
Müller in Görsdorf	217	326	627	502

Brown sagt in seinen ausführlichen Untersuchungen über das Verhältniß der Winde zu der Richtung der Cumuli (*scud current*), des Cirrostratus und des Cirrus in Makerstown (Edinb. Transact. XIX. p. II. p. CIII) „*the north-east winds, which are chiefly surface winds, are nearly or altogether unconnected with the upper currents.*“

Green fand bei 426 Luftfahrten in die höheren Gegenden der Atmosphäre stets einen Luftstrom von der Westseite, wenn er hoch genug kam, bevor er ihn erreichte aber gewöhnlich mehrere verschiedene Richtungen. Die mittlere Richtung des oberen Stromes ist ohngefähr WSW. (Fitzroy *the Weather Book* 1863, p. 224).

Für New-York findet Redfield im Mittel von 1838, 1839 den Wind (Silliman *Americ. Journ.* 38, p. 323):

	unten	oben
N. bis O.	357.7	60.5
O. - S.	213.	39.
S. - W.	624.5	631.
W. - N.	504.7	542.

In dem von Herrn Neumayer mir gütigst übersandten speciellen Beobachtungsjournal von Melbourne in Südastralien (*Results of the Magnetical, Nautical and Meteorological Observations made at the Flagstaff Observatory, Melbourne, March 1858 to Febr. 1859*) findet sich eine besondere, „obere Luftströme“ bezeichnete Columne, in welcher der Wolkenzug angegeben ist, und zwar fällt der Punkt, nach welchem die Wolken hin ziehen, so constant auf die Ostseite, daß das Vorherrschen westlicher Winde hier eine bewundernswerthe Regelmäßigkeit zeigt.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß in Europa, Amerika und Australien überall die wirklich angestellten Beobachtungen das Zurücktreten der östlichen Winde gegen die westlichen entschieden nachweisen. Da nun der Cirrus bei dem Besteigen der höchsten Berge und den in die größten Höhen unternommenen Luftfahrten häufig noch über den Beobachtern gesehen worden ist, so wird die supponirte unten fehlende Hälfte der schiefen Wirbel erst in den vollkommen unzu-

gänglichen Regionen der höchsten Luftkreise zu suchen sein, denn da in den erreichbaren Gegenden immer noch die Seite mit westlichen Winden zu finden ist, so muß der Mittelpunkt des Wirbels noch höher liegen als die Gegenden, wo Wolkenbildung überhaupt stattfindet.

Nicht umsonst heißen die Cirri im Deutschen Windbäume, denn sie kündigen nach einem barometrischen Maximum den oben eintretenden Aequatorialstrom an, der allmählich herabsteigt und dann unten herrschend wird. Ich bezeichnete daher schon in meinen im Jahre 1827 erschienenen „Untersuchungen über den Wind“ diese von SW. nach NO. gerichteten Streifen als den Aequatorialstrom, der seinen Weg am vorher heitern Himmel verdunkelnd abzeichnet. Allerdings habe ich die von 1826 bis 1829 in Königsberg von mir regelmässig angestellten Beobachtungen nicht in gleicher Weise in Berlin fortsetzen können, aber ich kann versichern, daß ich in den seitdem verflossenen Jahren grade in dieser Beziehung mit fortwährender Berücksichtigung der Bewegung des Barometers den Himmel nie aus den Augen verloren und meine späteren Beobachtungen haben das erhaltene Ergebniss durchaus bestätigt.

Was nun die Erklärung des Herrn Andrau betrifft, so kann sie den Namen einer Theorie unmöglich beanspruchen. Bisher hat man an eine Theorie der Wirbelstürme wenigstens den Anspruch gemacht, daß sie die wirbelnde Bewegung erkläre. Wie eine einer unbekannten Ursache zugeschriebene wirbelnde Bewegung sich erhält, das nachzuweisen ist eine spätere Frage, die der Beantwortung der ersten folgen muß. Aber es ist klar, daß mit beiden die gestellte Aufgabe noch nicht erledigt ist. Eine wirkliche Theorie muß nachweisen, warum die Wirbelstürme in der heißen Zone an bestimmten Stellen entstehen, warum sie auf der südlichen Erdhälfte in entgegengesetztem Sinne sich drehen als auf der nördlichen, eine Thatsache, auf welche ich zuerst im Jahre 1828 aufmerksam gemacht habe (Pogg. Ann. 13, p. 598), warum die Hurricanes in der heißen Zone des nordatlantischen Oceans zuerst von SO. nach NW., und dann in der gemäßigten Zone von SW. nach NO. fortschreiten und sich dabei bedeutend erweitern, warum sie auf der südlichen Erdhälfte in der heißen Zone zuerst von NO. nach SW. und dann von NW. nach SO. gehen, warum endlich die Tyfoons keine so bestimmte Richtung haben? Auf die Beantwortung sämtlicher Fragen bezieht sich die von mir in Poggend. Annalen 52 p. 19 im Jahre 1840 gegebene und in den Berichten der Berliner Akademie 1852 p. 299 vervollständigte Theorie der Wirbelstürme, welche die Drehung auf die in der Theorie der Circularpolarisation des Lichtes hinreichend erörterten mechanischen Principien, die Erscheinungen des Fortschreitens auf das Hadley'sche

Princip der Passattheorie, die primäre locale Ursache auf die barometrische Jahrescurve der continentalen Gebiete zurückführt.

Da das Beharren der Rotationsachse aller dem Bohnenbergerschen analoger Rotationsapparate eben darauf beruht, daß jeder Punkt des rotirenden Körpers vermöge des Beharrungsvermögens seine Bewegung in der Richtung fortzusetzen sucht, in welcher er zur Bewegung angetrieben wird, während durch den Zusammenhang des Ganzen er von der Mitte sich zu entfernen verhindert wird, so ist nicht einzusehen, wie die für eine symmetrisch um die Drehungsachse vertheilte feste Masse gewonnenen Ergebnisse auf eine in der freien Atmosphäre rotirende cohäsionslose Luftmasse angewendet werden können, welche eben, wie die stete Erweiterung dieses Wirbels zeigt, von der Achse stets sich entfernt. Dessen ungeachtet sagt Herr Dr. Prestel in Emden in der deutschen Bearbeitung der Abhandlung von Andrau (Petermann's Mittheilungen 1862 p. 402): „Betrachtet man diese Versuche sinnig und faßt daneben die Theorie der Cyclonen scharf ins Auge, so wird man die Frage, daß die Anwendung auf Stürme gestattet sei, bejahen müssen.“ Welche der unter den bisher aufgestellten verschiedenen Theorien ins Auge gefaßt werden soll, wird nicht gesagt, und da die sinnige Betrachtung der Rotationsversuche ebenfalls nicht mitgetheilt wird, so ist die neue Theorie der Rotationsapparate, welche die Bedingung einer auf die gleichbleibende Entfernung von der Achse hin wirkenden Kraft nicht involvirt, zu erwarten. Daß sie eine fest begründete sein müsse, ist um so mehr anzunehmen, da Herr Prestel die Abhandlung des Herrn Andrau als die bedeutendste Leistung auf dem Gebiete der geographischen Meteorologie, welche seit Hadley zur Oeffentlichkeit gekommen ist, bezeichnet. Gegen dieses Urtheil über die, welche seit 132 Jahren die Meteorologie ¹⁾ gefördert haben, etwas zu sagen, kommt mir am wenigstens zu, es sind darunter Männer, welche zu hoch stehen, um von meinem Lobe oder Tadel erreicht zu werden, neben denen einst mitgenannt zu werden der schönste Lohn ist, welchen die jetzt thätigen Meteorologen für ihre Arbeiten beanspruchen können.

Aus den Untersuchungen von Redfield und Reid geht entschieden hervor, daß bei den nachweisbar aus der heißen in die gemäßigte Zone eintretenden Cyclonen die Vorderseite nicht fehlt. Auf die Wirbelstürme, deren äquatorialer Ursprung wirklich festgestellt ist, findet also die Erhaltung der Rotationsachse keine Anwendung. Sollen nun die Stürme, bei welchen nur die westlichen Winde vorkommen, schief

¹⁾ Vielleicht gehören aber die Arbeiten von Saussure, Wahlenberg, Leopold v. Buch und Humboldt nicht zu der „geographischen“ Meteorologie.

geneigte Cyclone sein, so muß es überhaupt zwei Arten derselben geben, die eine Klasse, auf welche das Princip der Erhaltung der Drehungsachse anwendbar ist, und eine zweite, auf die es nicht anzuwenden ist. Dieser innere Widerspruch liegt so nahe, daß es keines „scharfen Blickes“ bedarf, ihn zu entdecken. Die Bedingungen, unter welchen das eine oder das andere eintreten muß, werden ohne Zweifel in der neuen Rotationstheorie des Herrn Prestel ebenfalls nachgewiesen werden.

Das dem Centrum des Wirbels entsprechende Minimum des Barometers müßte, auch wenn die Achse nicht den Boden berührt, früher eintreten, als die Wendung der Windfahne von SW. nach NW., während erfahrungsmäßig das Fallen sich sogleich in ein Steigen verwandelt, wenn der NW. einbricht.

Wären NW. und SW. bei solchen Stürmen Tangenten eines Wirbels, so müßten diese Winde in ihren physikalischen Eigenschaften nahe gleichwerthig sein, denn die herabkommende Luft muß sich durch Compression um eben so viel wieder erwärmen, als sie sich durch Auflockerung beim Aufsteigen abgekühlt hat. Die plötzliche Temperaturabnahme, die Verwandlung des Regens durch Graupel in Schnee, die elektrischen Explosionen mit steigendem Barometer, wenn der NW. einbricht, im Gegensatz zu der Temperaturzunahme mit fallendem Barometer bei dem vorhergehenden SW., schließen diese Erscheinungen so unmittelbar an das Drehungsgesetz an, daß sie eine analoge Erklärung erheischen, nämlich das Einfallen eines polaren Stromes in einen äquatorialen.

Da unmöglich, wegen des Widerstandes, welchen der fortschreitende Wirbel am Boden und an der vorher nicht in Rotation versetzten Luft findet, die den Wirbel erzeugende Kraft sich erhalten kann, ohne sich zu erneuern, so muß nothwendig eine Wirbeltheorie von dieser Erneuerung Rechenschaft geben. Dies hat schon Hare im Jahre 1842 in seinen *Strictures on Prof. Dove's Essay on the law of storms* ganz richtig hervorgehoben, indem er, wenn dies nicht geschehe, verlangt, es sei nachzuweisen: „*the indurance of a momentum sufficient to cause the violence of hurricanes without continuous exciting forces* (Silliman American Journ. 44 p. 139). In dem vorliegenden Falle muß im Sinne der Andrau'schen Erklärung dieß eine Kraft sein, welche bei ihrem ersten Entstehen in horizontaler Richtung wirkt, bei ihrer Erneuerung aber in einer Richtung, welche eine Function der Differenz der geographischen Breite mit der jener Stelle ist, wo der Sturm entsteht. Die erneuernde Kraft muß also anderer Art sein als die den Wirbel erzeugende, denn sie kann ein Beharrungsvermögen erst hervorrufen, nicht ein vorhergehendes in sich einschließen. Bis

diese Schwierigkeit durch die zu erwartende neue Theorie des Herrn Prestel gelöst sein wird, muß ich bei der von mir gegebenen Ableitung stehen bleiben, bei welcher immer neue Theile des oberen Stromes mit neuen des unteren in Conflict kommen, der in der tropischen Zone in einer bestimmten Richtung fortschreitende Wirbel daher nicht ein seine Stelle änderndes Product des Beharrungsvermögens ist, sondern ein nach einander an verschiedenen Stellen sich erneuernder Process. Denken wir uns nämlich, daß eine am Aequator ruhende Luftmasse plötzlich in die Breite von 37° versetzt würde, so würde sie hier der rotirenden Grundfläche in der Secunde um 300 Fuß vor-eilen, also einen Weststurm von dieser Geschwindigkeit erzeugen. Strömt aber diese Aequatorialluft allmählich über dem Boden nach dieser Breite, so wird durch Reibung diese westliche Tendenz auf dem Wege continuirlich vermindert werden, d. h. der Impuls, welchen die Luft unter der Breite von 37° der Erde im Sinne ihrer Drehung zu geben sucht, wird desto geringer sein, je länger sie schon auf ihrem Wege in dieser Weise sie zu beschleunigen suchte. Durchläuft aber die äquatoriale Luft als zurückkehrender Passat ihren Weg in den höheren Regionen der Atmosphäre, so wird sie an dem unter ihr fließenden Passat eine viel geringere Reibung erfahren, als wenn sie mit dem flüssigen oder festen Boden in Berührung kommt. Dringt also der obere Strom über dem atlantischen Ocean, durch einen von Afrika aus als Ost einfallenden Seitenwind gehemmt, in den untern ein, so wird, wenn in der Richtung der Resultante dies Eindringen nach einander an Stellen erfolgt, die in der Richtung von SO. nach NW. hinter einander liegen, dadurch nach einander an hinter einander liegenden Stellen ein Wirbel entstehen, welcher für uns als dieselbe im Fortschreiten begriffene Luftmasse erscheint, während vielmehr die bereits in Rotation begriffene Masse durch neue herabkommende Theile des obern Passats zu ihrer Bewegung neue Impulse gewinnt. Hört dieses Herabkommen schließlic auf, so wird dann erst das Beharrungsvermögen als allein übrig bleibende Bewegungsursache der Lufttheilchen in Betracht zu ziehen sein. Dieses veranlaßt eben bei fortfallendem unteren Passat an der äußeren Grenze desselben das Umbiegen des Wirbelsturmes in eine Richtung nicht mehr nach NW. sondern nach NO., und zugleich durch spiralförmige Bewegung der Lufttheilchen die große Erweiterung desselben, entstehend im Conflict mit der weniger stürmisch bewegten Luft der unteren Regionen.

Bekanntlich hat Redfield geschlossen, daß wegen der Reibung, welche der fortschreitende Wirbel an der Bodenfläche, über welche er sich bewegt, erfährt, dieser sich vorneigen müsse, d. h. er hat angenommen, daß die in wirbelnder Bewegung begriffene Luftmasse im

Großen einen schiefen, nicht einen geraden Cylinder darstellen werde. Dagegen erhob Hare, welcher meinte, es sei hier ein gerader Cylinder mit schief stehender Achse gemeint, den Einwand, daß dann die Grundfläche der rotirenden Luftmasse gegen die Bodenfläche geneigt sein müsse, welches doch undenkbar sei, weil eine Neigung von nur 2 Grad bei einem Wirbel von 360 englischen Meilen schon eine Entfernung von 6 englischen Meilen des oberen Theils der unten wirbelnden Scheibe hervorbringen würde, was nicht möglich sei, da die Höhe solcher Sturmwinde bekanntlich nicht 2 englische Meilen übertreffe. Wenn darauf Redfield in seiner *Notice of Dr. Hare's Strictures on Prof. Dove's Essay* (Silliman Americ. Journ. 44, p. 387) erwidert, dies bedürfe kaum einer Antwort, weil hier nicht von einem festen Cylinder die Rede sei, die Drehung daher in horizontalen, nicht in geneigten Ebenen erfolge, so sieht man, daß schon damals erkannt wurde, daß bei den colossalen Querdimensionen der Hurricanes die Drehung rechtwinklig um eine geneigte Rotationsachse (in der der Andrau'schen Abhandlung beigegebenen Zeichnung eines lothrechten Schnittes der Atmosphäre wird die Neigung eines fortschreitenden Cyclons schließlich 30 bis 40 Grad) zu Schlüssen führe, welche unhaltbar seien. Die Barometercurve eines tropischen Cyclons mit dem barometrischen Minimum im Centrum desselben ist einer steil abstürzenden Thalschlucht zu vergleichen, die eines der gemäßigten Zone einem weiten Längenthal mit sanfter Neigung der Seitenwände, entsprechend der auf der Karte des Hurricans vom August 1837 in der ersten Auflage von Reid *the law of storms* 1838 dargestellten Erweiterung des Wirbels. In welche undenkbare Höhe müßte dieser bei Antigua entstandene Cyclon bei seinen für die Breite von Neu-Schottland ermittelten Dimensionen unter der Voraussetzung einer constant bleibenden Achse hinaufgegriffen haben!

In der von mir aufgestellten Theorie, in welcher die primäre Ursache dieser Stürme das zu früh erfolgende Herabkommen von Theilen des oberen Passats in den unteren ist, müssen in der Nähe des windstillen centralen Raumes die Erscheinungen hervortreten, welche sich überhaupt in der sogenannten subtropischen Zone bei dem Herabkommen des oberen Passats zeigen, nämlich von starken elektrischen Explosionen begleitete mächtige Niederschläge. Hier würden die Impulse der Bewegung, eben weil von den in Conflict kommenden Luftmassen die eine eine herabkommende ist, eine nach den Polen zu geneigte Rotationsachse hervorrufen. Solche Bewegungen habe ich deutlich bei einem die Umgegend von Berlin verwüstenden Hagelwetter gesehen, welche wahrscheinlich überwiegend der Form solcher geneigter Tromben angehören, bei welchen das rotirende Graupelkorn, abwechselnd in

geringe, dann in grössere Höhen gelangend, die concentrischen Lagen seiner Eishülle erhält (Gesetz der Stürme 1. Aufl. 1857. p. 109). Aber man sieht leicht ein, daß bei einem Wirbelsturm von Dimensionen, welche damit nicht vergleichbar sind, sowie die Luft des herabkommenden oberen Stromes den Boden berührt, er für die Erzeugung des Wirbels nur mit seiner horizontalen Componente wirkt.

Die nothwendige Folge eines fortschreitenden Wirbels ist, daß für die von der einen Hälfte desselben betroffenen Orte die Drehung der Windfahne in entgegengesetztem Sinne erfolgen muß, als für die in der andern gelegenen. Da nun die unten beobachtete Drehung mit der Sonne ist, so müßte in der fehlenden, nach der Höhe verlegten Hälfte die entgegengesetzte Drehung d. h. die gegen die Sonne überwiegen. Nun haben alle bisherigen Untersuchungen über das Drehungsgesetz, welche sich auf Niederschläge, Wolkenbildung und die sie begleitenden Bewegungen der Instrumente beziehen, gezeigt, daß diese sich so vollständig an das in den unteren Regionen festgestellte Drehungsgesetz anschließen, daß sie allgemein als entscheidende Beweise für dasselbe anerkannt worden sind. Die Annahme, welche die untere Drehung auf halbe Wirbel zurückführt, widerspricht also auch in dieser Beziehung allen bisherigen Erfahrungen. Diefß gilt aber in gleicher Weise für die südliche als für die nördliche Erdhälfte.

Da nach Streletzki (*Physical Description of New South Wales* p. 165) „die meteorologischen Journale von Port Macquarie, Port Jackson, Port Philipp und Port Arthur an jeder dieser Stationen das von Dove in seinen meteorologischen Untersuchungen 1837 aufgestellte Gesetz nicht allein, was die umgekehrte Drehung in beiden Erdhälften betrifft, sondern auch den umgekehrten Einfluß auf Barometer, Thermometer, Hygrometer und Regenmesser bestätigen“, da Leichhardt in einem vom 18. Juni 1842 aus Sidney an mich gerichteten Briefe dasselbe äußert, da endlich der Admiral Dumont d'Urville in einem Briefe vom 3. August 1837 von Toulon, am Tage seiner Abfahrt zur Südpolarexpedition, sagt: „*Mr. Dove pourra voir que sur dix-huit cas bien prononcés, deux seulement paraissent en opposition avec la loi de transition; ma mémoire me rappelle aussi très bien, que toutes les fois, que nous avons de vents violents du NW ou du SW, nous nous attendions à les voir tomber, quand une fois ils s'approchaient du Sud*“, so war vorauszusehen, daß die südliche Erdhälfte sich in ihrem Verhalten genau, natürlich mit entgegengesetzter Wendung der Windfahne, an das der nördlichen anschließen werde. Dies ist neuerdings von Neumayer in Melbourne nachgewiesen worden. In der Schrift: Die Colonie Victoria in Australien p. 149 sagt er: „Im Winter herrschen, wie bereits erwähnt, Nordwinde vor, die nach einer Periode ruhiger

Witterung bei sehr niedrigem Barometerstande in heftige Winde aus WNW. übergehen, die in Stößen blasen und häufig von starken Regenschauern und Hagel begleitet sind. Die plötzlichen Windwechsel von NW. nach SW. sind für den Schiffer an dieser Küste sehr gefährlich. Das Quecksilber, welches sein Minimum erreicht hatte, als der Wind von NNW. blies, steigt in den übrigen Jahreszeiten nun rasch, worauf die Fahne reißend schnell nach W., WSW. und SW. läuft, der Himmel sich mit schweren Nimbi bedeckt und erst in großen Tropfen, dann im stetigen Ergüsse der Regen herabfällt, während das Thermometer in einem Zeitraum von weniger als 10 oder 15 Minuten häufig um 15 bis 25 Grad Fahrenh. fällt. Wenn der Wind heftig aus SW. bläst, so ergießt sich der Regen in Strömen, Blitzstrahlen erleuchten den ganzen Himmel, und ein Gewitter stellt wiederum das Gleichgewicht der atmosphärischen Elektricität her.

Stets wenn es aus NNW. oder NW. weht, sollte das Barometer, das dann in stetigem Fallen ist, häufig beobachtet werden, und sobald das Quecksilber ruhig wird und der Wind anscheinend in Stille übergeht, sollten wir auf ein Umspringen desselben nach SW., das gewöhnlich mit furchtbarer Heftigkeit eintritt, vorbereitet sein.

An der östlichen Küste dieses Continents wehen im Winter, hauptsächlich im Juni und Juli, wüthende Stürme von einem rotatorischen Charakter aus O. und OSO., sie sind gewöhnlich von überaus schweren Regengüssen und Sturmfluthen begleitet, sowie von einem niedrigen atmosphärischen Druck. Die Wetterfahne läuft in diesen Fällen durch SO. S. und SW., während der Sturm mit außerordentlich großer Wuth bläst und endlich mit steigendem Quecksilber in WNW. oder NW. wegstirbt. Das Herannahen dieser gefährlichen Phänomene ist durch einen drohenden, fahl aussehenden Himmel angezeigt, oft auch durch lebhaftes Wetterleuchten im Norden, während die See zur selben Zeit sich in schweren langen Wogen der Küste zuwälzt.“

Man sieht, daß Herr Neumayer die Wirbelstürme scharf von denen des Stromes unterscheidet, und ich habe nur zu bedauern, daß bei der Veröffentlichung der zweiten Auflage des „Gesetzes der Stürme“ diese vortrefflichen Belege der Theorie für die südliche Erdhälfte noch nicht erschienen waren. Wären aber die in Melbourne beobachteten Stürme mit einer Drehung der Windfahne von NW. nach SW. die schief gestellten Ausläufer der an der Ostküste um eine nachweisbare, d. h. mit Vorder- und Hinterseite versehene, lothrechte Achse rotirenden Cyclone, so müßten die östlichen Winde in der Höhe der Atmosphäre überwiegen. Grade das Gegentheil findet aber, wie wir oben (pag. 14) gesehen haben, auch hier statt.

Die von Herrn Andrau erörterten derartigen Stürme auf dem

atlantischen Ocean sind daher nichts anderes, als neue und sehr willkommene, den von mir bereits früher ausführlich erörterten hinzugefügte Beispiele solcher Stromstürme, woraus eben folgt, daß das für die Nordsee gültige auch auf die gemäßigte Zone des atlantischen Oceans seine Anwendung findet, was schon aus Blunt's *American Coast Pilot* 15. ed. p. 3 hervorgeht, wo es heißt: „Es ist bekannt, daß unsere Westerly Gales im Winter häufig als S. oder SW. beginnen, und so wie sie an Stärke zunehmen allmählich, aber auch manchmal plötzlich stürmisch (*suddenly in a squall*) nach NW. herumgehen.“ Da aber zu den an den Küsten Europa's häufigsten Formen auf dem atlantischen Ocean die Ausläufer der Westindia Hurricanes hinzutreten, so erläutert sich daraus unmittelbar, warum die größte Zahl stürmischer Aufregungen der Atmosphäre grade an die Küsten Irlands und Schottlands fällt, wie Maury durch Zusammenstellung von Schiffsnachrichten gezeigt hat, und warum grade in Irland, wie Lloyd bewiesen, wirkliche Cyclone, d. h. solche mit Vorder- und Hinterseite oft vorkommen. Uebrigens ist von selbst einleuchtend, daß auch in der gemäßigten Zone selbst Cyclone entstehen können, wenn nämlich ein äquatorialer Strom mit einem ihm östlich gelegenen Polarstrom mehr oder minder rechtwinklig zusammentrifft. Einen solchen aus dem Conflict eines Polar- und Aequatorialstromes entstehenden Wirbel hat Admiral Fitzroy auf dem Blatt 7 seines *Weather Book* sehr anschaulich colorirt dargestellt. Piddington, weit davon entfernt, selbst im indischen Meere jeden Sturm für einen Cyclon zu halten, hat in seinen *Researches on the Gale and Hurricane in the Bay of Bengal on the 3th, 4th and 5th of June 1839, Journal of the Asiatic Society* No. 91 p. 580, nachgewiesen, daß damals bei einem in dem größten Theile seines Laufes fortschreitend stetigen Winde (*a gale i. e. a strong wind blowing in with tolerable steadiness from one quarter of the compass*), welcher als heftiger Südwestmonsoon von der Ostküste von Ceylon bis Masilipatam hinauf über die Bai von Bengalen gegen die Gebirgsreihe von Arracan strömte, und nun als Südost-Sturm über Calcutta, Benares nach Cawnpore, Lucknow, Agra im Tieflande des Ganges hinaufwehte, grade bei Arracan, im Brennpunkt seines parabolischen Laufes erst der Wirbel entstand (*a hurricane, namely a violent wind blowing in a circle or vertex of greater or less diameter*). Dieser Wirbel ging parallel der Küste den Gangesmündungen vorbei in einer Richtung zwischen ONO. und O. nach WSW. und W. von der Shapooree-Insel nach Vizagapatam, Ganjam, Juggurnauth und den Mündungen der Mahanuddy und Bramnee, im Sinne S. O. N. W. sich drehend. Hierbei fragt man natürlich, ob denn die, welche, wenn sie jeden Sturm von vorn herein Cyclon nennen, sich auf Piddington berufen, seine Schriften gelesen haben.

In Andrau's Abhandlung heisst es: „*Mr. Redfield uit New York, was de eerste om deze wetten uit te vorschen. General Reid, Dove en Birt hebben ieder het hunne bijgedragen, om de wijze van het ontstaan der draaijing te verklaren en praktische Regelen aan te geven, om aan de vernielende kraacht dezer wervelwinden te ontkommen.*“ Dies heisst in der deutschen Bearbeitung des Herrn Prestel: Aus den von Reid und Piddington gesammelten Beobachtungen ist bekannt, dass die Cyclonen, welche im Tropengürtel entstehen, sich über dem nord-atlantischen Ocean in einer parabolischen Bahn bewegen. Hier streicht Herr Prestel den Namen Redfield und setzt an seine Stelle den Namen Piddington. Es ist vollkommen unmöglich anzunehmen, dass der, welcher die Geschichte der Wissenschaft seit 132 Jahren überblickend, schliesslich dem Sieger die Palme überreicht, die Arbeiten derer, zwischen welchen er endgültig entscheidet, gar nicht kennt. Nun hat aber Piddington in seinen 23 Memoiren stets nur Stürme des indischen und chinesischen Meeres behandelt, nie einen des atlantischen Oceans, weil er in Calcutta, wie er sich mehrfach in seinen Briefen an mich beklagte, von allem wissenschaftlichen Verkehr „jenseits des Cap“ abgeschlossen sei. Dass er in seinem Handbuch auch der Westindia Hurricanes als durch Andere erläutert gedachte, versteht sich von selbst. Herr Prestel muss ebenso wissen, dass Reid das Hauptverdienst für diese Redfield zuerkennt, von dem er in der Einleitung seines *Law of Storms* sagt: „*Mr. Redfield had actually done, what Colonel Capper was satisfied with merely suggesting, and he has also shown, that they are progressive.*“ Auch war General Reid fern davon, Fremdes verschweigen zu wollen, wovon ich Belege habe in Beziehung auf Untersuchungen, auf welche ihn erst Capitain Basil Hall bei dem Erscheinen seines Werkes aufmerksam gemacht hatte. Herr Prestel setzt also an die Stelle der richtigen Darstellung des Herrn Andrau eine vollkommen unwahre. Aber auch das genügt ihm noch nicht; Pag. 4, wo Redfield vor Reid unter den angeführten Namen von Herrn Andrau an die Spitze gestellt ist, wird Redfields Name wiederum von ihm gestrichen.

Die, welche jetzt auf dem Gebiete der Stürme das Wort führen wollen, lassen sich mitunter allerdings herab, älterer Arbeiten als brauchbarer Zusammenstellungen zu gedenken. Sie haben, da sie ihr Wissen nur aus irgend einem Lehrbuche schöpfen, keine Ahnung davon, dass das Feld, auf welchem sie jetzt als Besitzer sich geriren, schrittweise erst gewonnen worden ist im heftigen Streit zweier einander bekämpfender Theorien, der Centripetal- und Cyclone-Theorie, dass damals kein Schiffer wusste, wann er in einem Wirbelsturm war, dass der Nachweis, dass dies sei, eine eingehende Untersuchung er-

heischte, daß die theoretische Anschauung erst nachweisen mußte, an welcher Stelle ein Logbuch zu befragen sei. Redfield, Reid, Piddington, Tom, Hare, Espy, welche jenen Kampf führten, an welchem ich ebenfalls betheiligt war, können sich freilich nicht mehr selbst vertheidigen. Desto mehr liegt denen, welche bei ihren Untersuchungen durch die Arbeiten jener Männer, selbst wo sie ihnen gegenüberstanden, wesentlich gefördert worden sind, die Verpflichtung ob, Verwahrung einzulegen, wenn ihnen Unrecht geschieht. Männer wie Redfield todtschweigen zu wollen, mag denen überlassen bleiben, welche sich dazu für berechtigt halten, und wer wäre das? Mir sei es an dieser Stelle nur erlaubt, als Beweis, wie anders er dachte, aus einem an mich geschriebenen Briefe vom 8. Mai 1840 folgende Stelle anzuführen: „*It has given me satisfaction to find from the perusal of London journals, that from independent evidence and unknown to each other we have arrived so nearly at the same results.*“ Möge das schöne Denkmal, welches ihm Olmsted in seiner Schrift: „*On the scientific life and labors of W. C. Redfield*“ gesetzt hat, vor einer „Bearbeitung“ für die Geographischen Mittheilungen bewahrt bleiben.

Nach Beseitigung der Ansicht, daß die Stürme unserer Breiten nur durch die Richtung der Drehungsachse modificirte Wirbelstürme der Tropen seien, bleibt für uns die Aufgabe nachzuweisen, daß sie sich auf das abwechselnde Vorherrschen eines Polar- und Aequatorialstromes zurückführen lassen. Zunächst ist unmittelbar einleuchtend, daß die stürmischen Aufregungen der Atmosphäre vorzugsweise dem Aequatorialstrom zukommen werden, denn der Polarstrom fließt zwischen den Meridianen in einem stets sich erweiternden Bette, was nothwendig seine Geschwindigkeit vermindern muß, während für den Aequatorialstrom, je weiter er nach den Polen vordringt, sich dieses desto mehr verengert. Eine Aufeinanderfolge vieler Stürme wird daher darauf deuten, daß der Aequatorialstrom andauernd, des Widerstandes ungeachtet, welcher ihm begegnet, das einmal gewählte Bett behauptet. Da nun dieser Strom die Wärme niederer Breiten höheren zuführt, so werden sehr milde Winter vorzugsweise stürmisch sein. Entscheidet sich hingegen der Sieg bald für den einen, bald für den andern Strom, so werden an demselben Ort große Witterungsgegensätze, hier also strenge Kälte nach mächtigen Schneefällen abwechselnd mit plötzlichem Thauwetter und darauf folgender ungewöhnlicher Milde hervortreten. Aber im ersten Fall kann die ungewöhnliche Steigerung der Temperatur nicht innerhalb der ganzen gemäßigten Zone hervortreten. Eben weil die Erdoberfläche nicht der Mantel eines rotirenden geraden Cylinders ist, sondern sphäroidisch, müssen gleichzeitige Querschnitte der Atmosphäre unter verschiedenen Meridianen stets ent-

gegensetzte Resultate liefern. Deswegen liegen milde Winter neben kalten, heiße Sommer neben kühlen, nasse Witterung neben trockener, stürmisch aufgeregte Gebiete neben ruhigen, barometrische Maxima neben Minimis.

Die nähere Art aber, wie dieser Kampf sich gestaltet, hängt wesentlich von der Configuration des Bodens ab, über welchem die Ströme fließen. Zeigt diese Configuration aber auf große Strecken der Erdoberfläche hin eine übereinstimmende Eigenthümlichkeit, an deren Stelle eine davon durchaus verschiedene auf andern Gebieten tritt, so werden auch die Stürme, welche in diesen vorwalten, im Ganzen einen andern Charakter haben. Für diese verschiedenen Gebiete werden daher für den Seefahrer auch verschiedene Verhaltensregeln sich herausstellen, denn wenn auch die großen Ozeane von dieser Modification der Grundfläche frei sind, so greifen seine Einbuchtungen doch tief in die continentalen Massen ein, und für diese, grade von Schiffen von geringerer Widerstandsfähigkeit befahrenen Gewässer ist bei der Nähe der umschließenden Küste die Gefahr gesteigert. Daraus folgt ferner, daß die Jahreszeit, in welcher Stürme vorzugsweise in verschiedenen Breiten und Längen auftreten, eine sehr verschiedene ist, und daß die Entwerfung einer Karte für die relative Anzahl derselben eben ein erster Schritt ist, mit welchem die gestellte Aufgabe der Lösung genähert wird, die aber selbst noch nicht vollendet ist. Ich werde versuchen, diese Gebiete, die natürlich sich nicht schroff neben einander abgrenzen, sondern durch vermittelnde Stufen in einander übergehen, zu bezeichnen. Die Frage, in welcher Form eben die Stürme in den verschiedenen Jahreszeiten auftreten, gewinnt desto mehr an Bedeutung, je mehr die Dampfschiffahrt an die Stelle der Segelschiffe tritt. Diese beschränkten sich mehr auf bestimmte Jahreszeiten und für sie lag daher eine langjährige Erfahrung vor, welche auf das ganze Jahr zu übertragen in der gemäßigten Zone eben so wenig gerechtfertigt erscheint, wie in der heißen, von welcher man ja längst schon wußte, daß für die Indienfahrer die Wendemonate der Monsoons eben die verderblichsten seien.

Schon die Geographen des Alterthums haben auf die vorwaltende Richtung der Gebirgszüge der alten Welt von West nach Ost aufmerksam gemacht, zu welcher die überwiegende Meridianrichtung der Gebirge Amerika's den auffallendsten Gegensatz bildet. In dem Längenthal, welches vom mexikanischen Meerbusen bis zum Eismeer zwischen den Felsgebirgen und Alleghanies sich erstreckt, fegen die entgegengesetzten Ströme ungehemmt durch Querbarren einher. Plötzliche, sich oft wiederholende Temperaturwechsel sind daher dort dem Einwanderer verderblich, welcher in seiner europäischen Heimath an

lange anhaltende Witterungsgegensätze gewöhnt war. Wie anders in Asien. Die riesigen Ketten des Himalaja, des Kuenlün, das Himmelsgebirge und die Fortsetzung des Altai durch das Sajanische Gebirge bis zum Jablonoi Chrebet scheiden im Winter den ruhigen Luftsee Sibiriens, durch dessen Stille seine eisige Kälte nur ertragbar wird, von Hindostan, wo während dieser Zeit der Nordostmonsoon mit dem ausgeprägten Charakter des Nordostpassats weht. Nur selten gelingt es einer Welle des europäischen Luftmeeres aufregend hineinzuschlagen, da ihre Kraft durch die Kette des Urals gebrochen wird, während umgekehrt aus der Barabinskischen Steppe die eisige Luft nach dem Aral- und Caspi-See ihren Abfluß sucht, und über das niedrige Plateau des Ustjurt als mit dichtem Schneetreiben verbundener Buran die Temperatur des Frostpunktes des Quecksilbers in die Breite von Neapel herabbringt. Einem solchen Buran erlag an den Ufern der Emba im Winter 1839—40 in der Gegend, welche die Kirgisen „das Thal des Todes“ nennen, die Hälfte des russischen Expeditionsheeres nach Chiwa zu derselben Zeit, wo im südlichen Deutschland der Aequatorialstrom mit solcher Beständigkeit herrschte, daß man von München schrieb, man hoffe die Erzählung einer alten Chronik sich verwirklichen zu sehen, daß die Mädchen mit Rosen im Haar zur Christnacht in die Kirche gekommen seien. Spassky hat gezeigt, daß die Schneestürme des europäischen Rußlands oft den Charakter dieser Staustürme haben und als Beispiel den vom 9ten bis 11ten December 1850 näher beschrieben, nach dessen Ende im Gouvernement Kaluga 311 Erfrorene, im Gouvernement Tula 140, im Bezirk von Kursk 39 gefunden wurden, und bei welchem bei dem ersten Windstoß das Thermometer 15° bis 20° R. unter den Frostpunkt fiel, Personen, welche sich außerhalb der Wohnungen befanden, todt umfielen, ja vor den Schlitten gespannte Pferde erfroren.

Aus diesem Nebeneinanderliegen zweier im Winter so durchaus verschiedener Witterungssysteme erklärt sich, daß im östlichen Europa oft großartig grade die Form der Stürme auftritt, welche ich Staustürme genannt habe, wo ein Polarstrom einem Aequatorialstrom, welcher sich den Weg in höhere Breiten bahnen will, grade entgegenweht. Im „Gesetz der Stürme“ habe ich Beispiele derselben im Januar 1850, im December 1855 und Januar 1856 vom schwarzen und mittelländischen Meere ausführlich erörtert, zu denen in der englischen Uebersetzung der zweiten Auflage Herr Scott ein von Haughton gegebenes Beispiel hinzugefügt hat, aus welchem hervorgeht, daß diese freilich dann abgeschwächte Form bis nach Irland hin vorkommt. In solchen Fällen staut der andringende Aequatorialstrom den eisigen Polarstrom zu einem barometrischen Maximum auf, hohe Wärme

mit heftigen Niederschlägen wird dann nördlich begrenzt von relativ intensiver Kälte. Dichter Nebel bezeichnet die Stelle, wo beide Ströme einander begegnen. Wird der Polarstrom zum Zurückweichen gezwungen, so folgt in dem Kältegebiete ein plötzliches Thauwetter dem vorhergehenden Frost. Aber in dem zurückgedrängten Polarstrom, der nur Schritt für Schritt weicht, verstärkt sich die Widerstandsfähigkeit durch Verdichten, während die Reihen des Aequatorialstromes durch Herausfallen des Wasserdampfes immer mehr gelichtet werden. In diese dringt der Polarstrom unwiderstehlich ein, die Schneedecke, welche von Norden her immer weiter den Kampfplatz bedeckt, bezeichnet die Niederlage dessen, für den der Sieg zuerst sich zu entscheiden schien.

Im westlichen Europa treten diese Stürme seltener ein, ja sie fehlen vielleicht ganz im Sommer. Die Gründe dafür haben wir nun aufzusuchen, dabei aber die Uebergänge durch Frühling und Herbst nothwendig in's Auge zu fassen. Lucrez nennt diese „des Jahrs kriegführende Zeiten“ und in der That spricht ein Italiener mit Recht von Aequinoctialstürmen, ein Ausdruck, der im Munde eines Deutschen auffallend erscheint, weil man zu der Vorstellung kommt, er nenne Weihnachten Aequinoctium und habe vergessen, daß der September sein beständigster Monat.

Da der Verschiebung der Stelle des Aufsteigens der Luft in der heißen Zone die Stelle des Herabkommens an ihrer äußeren Grenze entspricht, so kommt der obere Passat im Winter, wo die Sonne in südlichen Zeichen verweilt, schon in Nordafrika herab, im Frühling und Herbst, wo jenes am Aequator erfolgt, hingegen im südlichen Europa, im Sommer erst im mittleren. Auf diese Weise erläutert sich, daß Aequinoctialstürme an den Küsten des mittelländischen Meeres in der Regel den Kampf im Herbst einleiten, welcher sich dann im Winter großartiger entwickelt, wo das weitere Feld, welches dem dann in größerem Querschnitt herabkommenden Aequatorialstrom geboten wird, größere Massen zu entwickeln gestattet. Aber warum gestalten sich im mittleren Europa im Sommer die Erscheinungen anders als sie die subtropische Zone bei ihrer südlichsten Lage in Nordafrika zeigt? In der „Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde“ habe ich die Ursachen nachgewiesen, welche veranlassen, daß das arktische Nordamerika das Land des kältesten Sommers ist, daß zu dieser Zeit in Europa die Isothermen nicht wie im Winter von NW. nach SO., sondern von SW. nach NO. verlaufen, daß der Kältepol der Windrose im Sommer auf die Nordwestseite fällt, nicht auf die Nordostseite, wo er im Winter liegt. Statt daß die beiden Ströme daher im Winter oft lange in parallelen, neben einander liegenden,

von SW. nach NO. gerichteten Betten fließen, und nur in verhältnißmäßig seltenen Fällen der Polarstrom in die über Europa fließende warme Luft des Aequatorialstromes rechtwinklig einbricht und dann die für unsere Küsten gefährlichsten Stürme hervorruft, tritt im Sommer ein fortwährendes Ineinanderfallen der bereits ursprünglich auf einander senkrechten Ströme ein, welches aber, da um diese Zeit der Temperaturgegensatz der Ströme viel unerheblicher ist als im Winter, mehr die Form eines fortwährenden Geplänkels als die eines ernstesten Kampfes annimmt. Dies ist die unbeständige Witterung unseres Sommers, der leidige Charakter unserer Regenzeit, dieses Juli, den man Sommermonat nennt, während ihm, wegen des höheren Sonnenstandes, um den Namen April mit vollem Recht zu verdienen, nur die Form des Graupels und Schnees fehlt. Das lustige Schneetreiben, wenn im Winter der Polarstrom unten als NW. in den Aequatorialstrom einbricht, welchem bei vollkommen heiterem Himmel erfrischende Kälte folgt, wird nun im Munde des Volks ein Gewitter, welches das Wetter verdirbt, denn wem kann man es verargen, daß er, wenn er die schönen Thäler Süddeutschlands um diese Zeit aufgesucht, nach diesem grauen Himmel, dieser kaltfeuchten Luft wirklich glaubt, er sei da, wo jener Wind herkommt, in den schottischen Hochlanden?

Gehen wir von dem windstillen Nordasien zum atlantischen Ocean hin, so vermehrt sich also nicht nur die Anzahl der heftigen Winde, sondern es verändert sich auch die Form, in welcher sie auftreten, da auf dem atlantischen Ocean nun noch die Ausläufer der Westindia Hurricanes hinzutreten, welche mitunter, aber freilich nur in selteneren Fällen, auch weiter nach dem Innern Europa's hin sich nachweisen lassen.

Wie sich die Erscheinungen an den Westküsten Amerika's, an dem schmalen Küstensaume, für welchen das Plateau von Neu-Mexico eine Wetterscheide von einer bisher unerhörten Großartigkeit bildet, zeigen, das festzustellen mag den amerikanischen Naturforschern überlassen bleiben. Ebenso haben wir in dieser allgemeinen Uebersicht nicht auf rein locale Verhältnisse Rücksicht nehmen können, die da eintreten, wo Gebirge nahe an's Meer herantreten, von denen oft kalte Luftmassen wasserfallartig herabstürzen. Die Bora des Karst, der Mistral der Provence gehören diesen Formen an, welche in der unmittelbaren Nähe der Küste den Schiffen verderblich werden können, sich aber nur auf eine geringe Entfernung in's Meer hin erstrecken.

Wir wollen jetzt zu der näheren Betrachtung der Stürme des eben verflossenen Winters übergehen, welche sehr schöne Belege für die Stromstürme und Staustürme liefern.

II. Die Stürme des Winters 1862—63.

1. Die Niederschläge des Winters.

In Marietta im Staat Ohio, etwas südlicher als Neapel, hatte der Herbst seine normale Wärme nach einem etwas kühlen Sommer. Der October war so mild, daß zu Anfang desselben die Wärme noch 26° erreichte. Es herrschte eine auffallende, der Vegetation verderbliche Trockenheit, nur 5 Zoll Wasser fielen im ganzen Herbst, eine Menge, welche oft der September allein liefert. Im ganzen Jahr fehlten die furchtbaren Stürme und Tornados, welche oft diese Gegend heimsuchten, gänzlich. Wie anders unter gleicher Breite in Europa. Im ganzen Herbst 1862 betrug die Regenmenge vom September bis November in Rousson 26 Zoll, in Orange $20\frac{1}{2}$, in Montpellier $28\frac{2}{3}$, in Regusse $27\frac{2}{3}$, in Rom $17\frac{1}{3}$. Der Ueberschuß über die Menge im vieljährigen Mittel erreichte also die ungewöhnliche Gröfse von $19''.33$ in Orange, von $16''.17$ in Montpellier, von $9''.54$ in Rom. Diese mächtigen Regen begannen in Italien früher. Schon im September fielen in Rom 5 Zoll, das doppelte der gewöhnlichen Menge. In Casica in Umbrien verursachte ein am 4ten um 8 Uhr beginnender Regen bei einem Winde, welcher in Rom, wo er 2 Zoll Regen gab, von Herrn Secchi *burrasca generale e orribile durante la notte* bezeichnet wird, in Rieti und Antrodoco im Neapolitanischen eine ungeheure Ueberschwemmung. Am 30ten verursachten die Blitze eines 46.8 Millimeter Regen gebenden Gewitters auf der Eisenbahn von Rom nach Civitavecchia großen Schaden, besonders in dieser Stadt und in Piperno. Am 11. October fiel in Montpellier und Umgebung die unerhörte Menge von 225 Millimeter, also $8\frac{1}{3}$ Zoll Regen bei einem Gewitter, welches von 4 Uhr Morgens bis Mittag anhielt. Im September ist in Mailand die Regenmenge $8''.68$ statt $3''.70$, im ganzen Herbst $18''.43$ statt $14''.54$. Auf dem mittelländischen Meere herrschten heftige Stürme nach Zeitungsberichten, der Aequatorialstrom war also herrschend mit allen ihn bezeichnenden Eigenschaften. Aber er vermochte nicht durchzudringen. In Norddeutschland war einem relativ kühlen Sommer ein schöner Nachsommer gefolgt, die Regenmenge im November so gering, daß sie in Sachsen, Brandenburg, Pommern, Schlesien und Preussen nicht einen halben Zoll erreichte. In Königsberg betrug sie nur $1'''.06$ statt $18'''.48$, in Cöslin $1'''.61$ statt $26'''.02$,

selbst in Cöln nur 5^{'''}.60 statt 19^{'''}.33. Dasselbe findet in Frankreich statt, Nordfrankreich hatte zu wenig, Südfrankreich zu viel Regen. Folgende Tabelle giebt für den November in der ersten Columnne die aus vielen Jahrgängen bestimmte mittlere Menge, in der zweiten die Abweichung des Novembers 1862 von diesem mittleren Werthe in Pariser Linien:

	Mittel	Abweichung
Lille	26.86	—18.84
Metz	32.04	—23.52
Paris	21.30	—12.18
Nantes	64.01	—50.72
Orange	39.37	41.94
Toulouse	17.50	10.21
Marseille	28.41	64.84
Montpellier	48.94	61.40
Algier	77.79	43.22
Oran	29.16	28.02

Also ganz übereinstimmende Erscheinungen mit denen des Novembers von 1855, welche ich im „Gesetz der Stürme“ p. 163 ausführlich besprochen, wo der Contrast zwischen den 161.77 Linien in Curzola, 120^{'''}.50 in Ragusa, 112.02 in Valona, 145.91 in St. Magdalena bei Idria, 107.08 in Laibach, 107.06 im hochgelegenen St. Maria am Stilfser Joch eben so bedeutend ist gegen 6.02 in Prag und 2.79 in Lemberg. Erst später rücken diese Regen weiter hinauf, aber hier tritt dem als Föhn in der Schweiz bezeichneten Scirocco die hohe Mauer der Alpen hemmend entgegen, er verliert daher Anfang Januar während eines barometrischen Minimums seinen Wasserdampf in furchtbaren Schneefällen in den nach der lombardischen Ebene hin sich öffnenden Querthälern.

Es möge genügen, hier folgenden Zeitungsbericht darüber einzuschalten.

Seit Menschengedenken waren die zahlreichen Pässe, die in der Schweiz Deutschland und Italien verbinden, fast ununterbrochen praktikabel gewesen, und nur in äußerst seltenen Fällen blieben die betreffenden Posten länger als einen Tag aus, trotz des ellenhohen Schnees und der häufig herniederdonnernden Lawinen. Durch diese lange Uebung war man ganz sicher in dem Bewusstsein geworden, die Naturgewalten und ihre Schrecknisse unterjocht zu haben.

Da begann das neue Jahr 1863. Ein entsetzlicher Schnee- und Föhnsturm, dergleichen die ältesten Leute sich nur aus dem Jahre 1808 erinnern, brach am 6. Januar los, der verderbenbringend von den südlichen Thälern der Alpen gegen Norden zög.

Grauer, feuchtwarmer Nebel hüllte düster drohend Berg und Thal ein, dichte Schneemassen sanken hernieder, die bald die kleineren Unebenheiten des Bodens nivellirten und jede Communication unmöglich machten. Dabei wüthete der unheimliche Föhn in grausenerregender Weise. Er verwehte jede menschliche Spur, selbst die Telegraphenstangen wurden entwurzelt und umgeworfen, so daß seit jener Nacht für mehrere Tage alle und jede elektrische Verbindung über die Alpen gestört wurde. Die Depeschen von Italien aus mußten über Venedig und Oesterreich gehen, um irgend eine Stadt der nördlichen Schweiz zu erreichen. Der Zudrang war aber so groß, daß nur die nothwendigsten angenommen werden konnten, da alle Depeschen, unter denen z. B. auch die englischen, nach Ostindien bestimmten, die sich sonst auf vier bis fünf Routen vertheilten, durch Einen Draht befördert werden mußten.

In der unteren Schweiz wüthete der Föhn noch verheerender als in der Höhe, da die droben in enge Alpenthäler eingeschlossene Kraft nun in der Hochebene entfesselt war. Zahllose Bäume wurden entwurzelt, ganze Dächer einer großen Menge von Häusern und Ställen fortgetragen, ja, sogar einzelne Gebäulichkeiten ganz vom Erdboden rasirt. Dabei läuteten alle Glocken schauerlich, vom Sturmwinde bewegt, in den Aufruhr der Elemente. Bei all diesen erschreckenden Vorkommnissen geschah denn auch das, wie gesagt, seit langen Jahren nicht Vorgekommene: die Regelmäßigkeit des Postenlaufes von jenseit zu diesseit der Alpen wurde auf längere Zeit gestört. Alle Posten, die am 6. Januar am Südabhange der Alpen sich auf den Weg gemacht hatten, mußten in dem letzten Dorfe am Fusse des Bergpasses Halt machen, da der Schnee nicht mehr zu durchdringen war. Der Simplon-, Gotthard-, Splügen-, Bernhardin- und Julier-Paß, alle hatten gleiches Schicksal; sogar letzterer, der zahmste aller Alpen-Uebergänge, auf dem die Passage seit dem Bau der Straße nie gehemmt worden — war gänzlich verschneit und verweht.

In wenigen Stunden war drei bis vier Ellen hoher Schnee gefallen, so daß z. B. in Campodolcino, einem elenden Dorfe an der italienischen Grenze, wo die Splügener Post sammt Passagieren und Briefschaften stecken geblieben war, es dem Conducteur Decasper, einem kühnen, kräftigen Manne, der schon manches Wagniß überstanden, unmöglich wurde, während vier Tagen das Dorf zu verlassen. Das leise Herabrieseln der Schneeflocken wurde oft durch das Donnern der niederstürzenden Lawinen unterbrochen, die von allen Höhen herunterkamen und ihre Schneemassen bis an die Thürschwellen der Häuser wälzten.

Weder hinauf, noch selbst hinunter nach Chiavenna konnte der

Post-Conducteur, trotz angestrengtester Hülfe der Dorfbewohner, gelangen, und letztere waren mit doppeltem Eifer bei diesem Ausgrabungswerke thätig, da ihr Brodvorrath gänzlich ausgegangen und auch die Mehlvorräthe bedenklich abnahmen. — Selbst den Todten konnte nicht ihr heiliges Recht werden; es waren in der Sturmnacht zwei blühende Jungfrauen des Dorfes, Schwestern, gestorben; aber die kühlen Gräber konnten nicht bereitet werden. Immer neuer Schnee bedeckte die Arbeit vieler Stunden.

Einen ungefähren Begriff von der Höhe des Schnees können sich diejenigen, welche die Localität kennen, machen, wenn man hört, daß bei dem Badehause und Hôtel San Bernhardin auf der Pafshöhe der Eingang durch die Thür unmöglich war, so daß der Besitzer das Eisengitter des Balkons fortnehmen liefs und die Passage aus dem Schnee in das Hôtel durch den Balkon herstellte.

Nach angestrengtester Arbeit von Menschen und Pferden ist es nun am 16. Januar gelungen, die beiden nach Italien führenden Bündtner Pässe, Splügen und Bernhardin, für Schlitten passirbar zu machen. In Folge dessen ist eine ganze Schaar Fuhrleute, welche in den Zugangsthälern Schams und Rheinwald wohnen und deren Haupterwerb der große Transitverkehr und dessen Spedition ist, nachdem sie sich durch gemeinsames Gebet in der Kirche zu ihrem Vorhaben gestärkt, hinaufgezogen auf den Berg, um die dort angehäuften Waaren abzuholen, namentlich die lange von den Züricher und St. Galler Fabriken erwartete Seide aus Italien und Baumwolle aus Aegypten.

Auch der Julier-Pafs, der noch von Julius Cäsar seinen Namen trägt, welcher über diesen Berg nach Rhätien zog und als Spuren die noch öfters sich vorfindenden römischen Münzen bei den halb abgebrochenen Säulen hinterliefs — ist jetzt wieder dem Verkehre geöffnet. Es war dies namentlich ein dringendes Bedürfnis für das Hochthal Engadin, welches bei diesem furchtbaren Schneefall gänzlich von aller übrigen Welt abgeschlossen war, da alle drei Pässe, die in das Thal führen, gänzlich unpraktikabel geworden. Der Engadiner muß aber bei der hohen Lage seiner Heimath, 6000 Fuß über dem Meere, alle und jede Lebensbedürfnisse einführen. Das Thal war so verschneit, daß man, um von einer zur andern nur eine Stunde entfernten Ortschaft zu gelangen, acht Stunden brauchte und dabei Leute und Pferde bis an die Brust in den Schnee versanken.

Auch die Lawinen-Gefahr war eine ganz ungewöhnliche und wird sie im Frühjahr bei der ungeheuren Schneemasse noch wachsen. An einer Stelle, wo im Jahre 1642 die letzte hinuntergekommen, welches Ereignis in dem benachbarten Hofe auf einer Steintafel vermerkt worden, stürzte dieses Jahr wieder eine solche laut donnernd, die weite

Einsamkeit unterbrechend, in die Tiefe und stäubte sogar über jene bezeichnete Stelle und das jenseitige Ufer des Flusses.

Schlimmere, und zwar die traurigsten Berichte erhält man dagegen vom Gotthard und den südlichen Abhängen der Alpen.

Auch der Gotthard war seit dem 6. Januar gesperrt, und da die Natur noch wilder auf diesem Bergpasse, so ist man mit völliger Oeffnung desselben noch nicht zu Stande gekommen. Nach den neuesten Berichten sollen 23 mit Schneeschaufeln beschäftigte Männer durch eine herabstürzende Lawine verschüttet und spurlos verschwunden sein.

Noch traurigere Ereignisse bringt uns der jetzt erst wieder regelmäßig berichtende Telegraph aus dem Canton Tessin, wo die Schneemassen und die Sturmesgewalt noch gröfser gewesen sein müssen, als auf den Nord-Abhängen. 46 Leichen wurden aus den Trümmern der unter der Schneelast am 11. Januar zusammenstürzenden Kirche von Locarno hervorgezogen.

Aber es ist dies nicht der einzige schwere Schlag, der den Canton Tessin durch die Naturereignisse betroffen. Nach eben angelangten Correspondenzen ist im Liviner Thal, am Ausgange des Gotthard, den 7. Januar, ein Viertel nach der Mittagsstunde, das Bergdorf Bedretto di mezzo durch eine Lawine verschüttet worden. Nur zwei Häuser blieben stehen. Einunddreifsig Personen fanden ihren Tod, und diejenigen, welche sich in der entsetzlichen Verwirrung retten konnten, leiden am Nothwendigsten Mangel. Alle diese Schreckensfälle lassen noch mehr Unglück befürchten, da aus den abgelegenen Thälern es noch unmöglich, Nachrichten zu erhalten, und die Lawinen-Gefahr bekanntlich sich immer vergrößert bei weich werdendem Schnee.

In Val Antigoro (Formazza) und in Fondo Valle wurden 7 bis 8 Häuser und Ställe in den Abgrund geschleudert, wobei Männer, Frauen und Kinder und über 100 Stück Vieh zu Grunde gingen. Aehnliches geschah in Gulechio und in der Nähe von Crodo. In Campo verschüttete eine Lawine Alles bis zur Johanniscapelle, deren Fenster eingedrückt wurden.

2. Die Temperaturvertheilung im Winter 1862—63.

Die ungewöhnliche Wärme des europäischen Winters vom Jahre 1863 geht schon aus der Thatsache hervor, daß seit 1771 nur die Jahre 1779, 1822, 1834, 1846 Beispiele sind, wo man in London für die Monate Januar, Februar, März eine Wärme findet, welche der dieses Zeitraums im Jahre 1863 entspricht. Vergleicht man auf den

preussischen Stationen, denen ich einige aus Frankreich mir zugängliche hinzufüge, die Monate November 1862 bis März 1863 mit dem fünfzehnjährigen Mittel derselben, so erhält man die folgende Tafel, in welcher Zahlen ohne Zeichen den Ueberschuß über den mittleren Werth bezeichnen, die negativen Zahlen eine Erniedrigung unter denselben, und zwar in Réaumurschen Graden.

Abweichungen vom 15jährigen Mittel (R.).

	1862		1863		
	November	December	Januar	Februar	März
Memel	—1.89	—3.47	4.86	3.52	1.99
Tilsit	—2.13	—4.17	4.87	3.42	1.86
Arys	—2.36	—4.28	5.46	4.12	2.57
Königsberg	—1.76	—3.41	4.79	3.42	2.05
Hela	—0.47	—1.53	3.34	1.75	1.02
Danzig	—1.61	—3.49	4.33	3.10	
Conitz	—1.29	—2.33	4.12	2.86	1.85
Bromberg	—1.21	—2.44	4.71	3.14	2.03
Posen	—0.57	—1.18	4.51	3.02	2.25
Cöslin	—1.28	—1.88	3.63	2.70	1.34
Regenwalde	—1.82	—0.73	3.59	3.20	1.64
Stettin	—0.99	—0.84	3.39	2.78	1.43
Hinrichshagen . . .	—0.50	—0.44	3.57	2.81	1.46
Neu-Brandenburg . .		—0.39	3.80	3.06	1.14
Sülz	—0.66	—0.21	3.78	2.65	0.99
Putbus	—0.67	—0.81	3.08	2.44	0.63
Wustrow	—0.97	—0.72	3.37	2.50	0.82
Rostock	—0.54	—0.38	3.54	2.45	0.85
Poel	—0.60	0.01			
Schwerin	0.09	0.11	3.26	2.35	0.68
Schönberg	0.36	0.27	3.69	2.62	0.86
Lübeck	0.79				
Eutin	0.80	0.46	3.42	2.57	0.64
Kiel	1.19	0.92	3.65	2.95	1.40
Neumünster	1.41	0.69			
Altona	0.99	0.91			
Otterndorf	0.35	0.54	3.44	2.02	1.14
Elsfleth	0.30	0.68	3.43	2.54	1.63
Oldenburg	0.17	0.98	3.50	2.36	1.63
Jever	0.51	1.07	3.43	2.50	1.89
Emden	0.74	1.63	3.59	2.91	2.30
Norderney	1.67	1.54	3.85	3.39	2.55
Ratibor	—0.07	—0.61	4.97	2.44	3.06
Breslau	—0.07	—0.70	4.30	2.65	2.53
Zechen	—0.36	—0.59	4.24	2.71	2.39
Eichberg	1.70	0.80	4.64	2.88	2.70
Görlitz	0.80	0.67	3.99	2.19	2.13
Frankfurt a. O. . .	—0.08	—0.05	3.79	2.65	2.02
Berlin	0.06	0.10	3.31	2.46	1.75

	1862		1863		
	November	December	Januar	Februar	März
Potsdam	0.16	—0.10			
Torgau	1.29	0.90	3.63	2.15	2.04
Halle	1.07	1.20	3.56	2.18	2.25
Erfurt	0.64	0.48	3.85	1.82	1.60
Mühlhausen	0.80	0.09	2.80	1.74	2.25
Sondershausen . . .	1.07	0.69	3.55	2.26	2.05
Heiligenstadt . . .	1.04	1.05	3.55	1.35	1.62
Göttingen	0.80	1.09			
Clausthal	0.63	1.30	2.78	1.15	0.07
Wernigerode	0.37	1.72	3.34	1.88	2.28
Salzwedel	0.70	0.59	3.57	2.43	1.37
Lüneburg	1.10	0.95	3.79	2.21	1.39
Hannover	0.77	1.15	3.87	2.00	2.02
Paderborn	0.76	1.19	3.43	1.79	1.86
Salzuflen	0.92	1.11	3.61	1.97	1.51
Gütersloh	0.58	1.31	3.27	1.57	1.68
Münster	1.18	2.01	3.62	2.23	2.18
Löningen	0.79	0.88	2.99	1.60	1.53
Lingen	1.31	1.97	3.47	2.42	2.23
Cleve	0.33	1.35	2.93	1.53	1.38
Crefeld	0.47	1.52	2.78	1.41	1.15
Cöln	0.62	1.46	2.92	1.41	1.38
Coblenz	0.41	0.12	3.66	0.81	1.54
Boppard	0.77	1.52	3.39	0.64	1.05
Kreuznach	1.11	1.43	3.38	0.71	0.72
Birkenfeld	0.92	1.13	3.27	0.95	1.35
Trier	0.59	1.38	3.17	0.86	0.97
Giessen	0.80	1.68			
Frankfurt	0.86	0.66	3.17	0.85	0.34
Hohenzollern	0.58	1.09	1.43	—0.01	0.22
Hechingen	0.75	1.03	2.20	0.01	0.49

Abweichungen vom vieljährigen Mittel (R.).

Ichtrazheim	0.52	1.39	3.91	1.55	1.78
Lille	0.65	1.79	2.19	2.64	1.21
Metz	0.52	0.52	3.08	1.32	—0.36
Paris	—0.95	2.48	1.82	1.01	1.14
Nantes	—1.64	2.13	1.80	0.76	—0.72
Orange	0.38	1.49	2.22	1.12	0.58
Toulouse	—2.26	1.05	0.59	0.06	—0.73
Marseille	0.52	1.61	0.59	1.14	0.77
Rom	0.75	—0.91	1.58	0.	1.06

Die Kälte des Novembers und des Decembers auf den nordöstlich gelegenen Stationen, der Ueberschuß auf den südwestlichen deutet auf Staustürme. Der absolute Mangel negativer Zeichen in den drei folgenden Monaten, die Grösse der positiven Werthe, zeigt den glänzenden Sieg des Aequatorialstromes. Aber monatliche Mittel sind zu lang,

um das Detail des Kampfes anschaulich zu machen. Dieser spricht sich aber deutlich in den Abweichungen der fünftägigen Mittel aus,

Abweichungen vom							
	Memel	Tilsit	Claus- sen	Königs- berg	Hela	Danzig	Conitz
1862 Nov. 28— 1	0.58	1.26	0.61	0.88	0.69	1.35	1.04
2— 6	—2.02	—2.71	—2.23	—1.34	—0.23	—1.40	—0.41
7—11	—1.72	—1.93	—3.03	—1.96	—1.72	—1.31	—0.50
12—16	—1.34	—1.11	—1.75	—1.13	—0.52	—1.25	—0.42
17—21	—3.67	—3.21	—4.03	—3.93	—4.20	—4.69	—5.21
22—26	—1.70	—1.59	—1.77	—1.71	—2.22	—1.91	—1.70
Dec. 27— 1	—2.57	—3.72	—3.92	—2.62	—1.96	—1.88	—1.51
2— 6	—5.33	—4.29	—6.77	—5.58	—3.80	—5.72	—6.03
7—11	—12.64	—13.85	—14.28	—12.74	—10.26	—11.80	—11.35
12—16	—7.21	—8.13	—8.62	—6.53	—4.24	—4.18	—2.37
17—21	0.20	—0.23	—1.04	1.27	0.14	—1.22	1.36
22—26	0.39	2.31	0.45	0.15	0.23	0.85	1.11
27—31	2.47	2.45	3.09	2.53	0.94	2.08	2.47
1863 Jan. 1— 5	5.10	5.07	5.60	4.60	2.55	3.83	3.16
6—10	4.89	5.00	5.59	5.04	4.37	5.12	5.15
11—15	4.04	4.27	4.89	4.07	3.07	3.83	4.12
16—20	4.03	3.43	3.29	2.53	2.00	2.57	1.65
21—25	3.67	3.58	4.95	3.83	3.03	4.25	4.05
26—30	6.10	5.96	4.01	6.09	4.25	5.18	4.83
Febr. 31— 4	4.06	5.01	4.04	5.17	2.98	4.94	4.92
5— 9	4.29	5.21	5.75	4.00	3.17	3.96	3.75
10—14	2.51	2.62	3.57	3.00	2.33	3.21	3.57
15—19	2.89	1.99	2.08	2.19	1.45	2.32	1.69
20—24	2.95	2.75	2.59	2.82	1.61	2.20	2.13
25— 1	4.11	3.20	3.99	3.22	2.88	3.85	2.90
März 2— 6	4.19	4.43	5.88	3.93	2.07		3.25
7—11	—1.10	—1.27	—0.32	—1.07	—1.62		—0.89
12—16	3.38	3.21	3.59	3.28	2.48		4.03
17—21	2.70	2.65	2.93	2.19	1.54		1.90
22—26	2.82	3.50	4.24	3.21	2.70		3.81
27—31	—0.79	—1.23	—0.80	—1.32	—1.30		—1.60

Die Kälte des November und des December auf den nördlichen gelegenen Stationen, der Ueberschuss auf den südwestlichen deutet auf Stürme. Der absolute Mangel negativer Zeichen in den folgenden Monaten, die Größe der positiven Werte, zeigt den glänzenden Sieg des Aequatorialstromes. Aber monatliche Mittel sind zu lang.

welche die folgende Tafel enthält. Diese Abweichungen beziehen sich auf 14jährige Mittel.

14jährigen Mittel (R.).

Bromberg	Posen	Ratibor	Breslau	Zechen	Görlitz	Frankfurt	Cöslin
1.23	1.72	2.07	2.72	1.20	2.32	1.86	1.40
0.59	1.32	1.75	3.16	2.50	4.37	2.24	0.15
0.45	0.55	0.54	0.75	0.45	1.94	0.89	-0.22
0.24	0.70	1.58	0.46	0.49	2.35	1.15	-0.25
-4.73	-5.38	-1.60	-5.08	-5.16	-4.16	-4.31	-5.59
-0.64	-1.76	-0.56	-1.63	-2.05	-1.44	-1.92	-2.38
-0.44	-0.83	0.49	-0.58	-0.20	0.79	0.29	-0.87
-6.53	-4.59	-4.57	-4.52	-4.41	-1.30	-3.36	-4.78
-10.82	-7.48	-5.10	-4.88	-4.00	-1.01	-2.90	-9.35
-2.63	-0.87	-0.05	-0.24	0.	0.52	-0.09	-2.43
0.98	1.28	0.04	0.88	1.15	1.00	1.53	1.05
0.89	1.29	1.91	1.26	1.88	0.99	1.40	0.41
2.78	3.33	4.44	3.63	3.70	3.64	3.53	2.29
4.05	3.36	4.97	2.97	3.19	2.86	2.98	3.08
5.40	5.38	6.37	5.52	4.92	5.59	3.98	4.34
4.21	4.35	4.55	4.01	4.70	4.30	3.53	3.15
1.47	1.74	3.52	1.67	1.64	1.26	1.09	1.07
4.70	4.63	4.33	4.56	4.76	4.03	4.34	3.67
5.54	5.67	5.00	5.22	5.89	4.63	5.19	5.19
5.04	5.43	4.64	5.38	5.39	4.52	5.42	4.97
4.18	4.16	4.58	3.89	4.13	4.21	3.72	3.20
3.68	3.62	2.70	3.40	3.66	2.99	3.19	2.53
1.65	1.54	1.22	0.74	0.83	1.23	0.89	1.47
1.66	1.56	1.32	0.94	0.97	1.34	1.10	1.07
2.53	2.37	1.41	2.12	2.23	2.43	2.04	3.04
3.79	4.02	4.32	4.34	4.08	4.14	3.76	2.48
0.15	0.57	3.51	1.40	1.82	1.74	0.59	-1.46
4.32	4.74	6.23	5.53	5.26	4.29	3.52	3.80
1.70	1.75	2.92	1.85	1.59	1.38	1.47	1.37
4.14	4.25	3.53	3.33	3.97	3.59	4.83	3.19
-1.04	-0.98	-0.69	-0.67	-0.74	-1.19	-0.60	-1.08

	Stettin	Hinrichs- hagen	Salz- wedel	Berlin	Torgau	Erfurt	Hechin- gen Stadt
1862 Nov. 28— 1	1.33	1.89	2.03	1.88	1.88	0.68	1.18
2— 6	0.62	0.73	3.01	2.44	3.89	3.71	3.60
7—11	0.39	0.67	1.61	1.39	2.50	3.00	2.88
12—16	0.05	0.33	1.78	1.15	3.23	3.46	3.34
17—21	—4.25	—3.57	—2.24	—3.46	—2.65	—2.41	—1.68
22—26	—2.26	—2.51	—2.20	—2.16	—2.05	—3.03	—2.54
1862 Dec. 27— 1	—0.67	—0.30	0.13	0.18	1.20	—0.46	0.88
2— 6	—4.25	—4.03	—2.98	—3.12	—1.22	—5.13	—2.08
7—11	—5.39	—3.62	—0.78	—1.95	—0.02	0.63	1.27
12—16	—0.88	—0.32	—0.26	—0.08	0.50	—0.17	0.09
17—21	1.21	2.05	1.88	2.06	1.57	1.72	2.10
22—26	1.36	0.93	2.55	1.81	1.49	1.40	1.69
27—31	2.96	3.65	4.70	3.86	4.21	3.92	3.74
1863 Jan. 1— 5	2.80	3.49	3.28	2.93	3.35	3.89	3.10
6—10	3.84	3.48	4.32	3.73	4.07	4.75	4.33
11—15	3.24	3.07	3.34	3.35	4.21	3.41	3.48
16—20	0.63	0.55	0.62	0.63	0.76	0.92	0.71
21—25	3.72	3.89	4.68	4.29	4.48	3.92	3.79
26—30	5.09	5.63	5.14	5.21	4.77	4.70	5.01
1863 Febr. 31— 4	4.84	5.07	5.27	4.86	5.16	5.10	4.83
5— 9	3.35	3.23	4.12	3.49	4.87	2.76	2.94
10—14	3.09	3.23	3.10	3.00	2.70	2.33	2.74
15—19	1.29	1.49	0.83	0.87	0.31	0.10	—0.37
20—24	1.15	1.82	0.54	0.79	0.65	0.16	0.31
25— 1	2.59	2.58	2.33	2.57	1.29	—0.03	0.48
1863 März 2— 6	2.30	2.58	3.10	3.87	4.06	4.10	4.18
7—11	—0.30	—0.60	0.04	0.29	2.05	1.49	1.70
12—16	2.80	2.14	1.12	2.53	2.48	1.81	1.88
17—21	1.41	1.35	1.12	1.42	1.11	0.71	0.58
22—26	3.64	3.82	4.01	4.03	3.36	3.72	4.10
27—31	—0.73	—0.81	—0.36	—0.42	—1.64	—0.02	0.13

Vom 7. — 11. December fehlen in Claussen in Masuren jedem Tage $14^{\circ}.28$ an der ihm zukommenden Wärme, während in Boppard der Ueberschuß $2^{\circ}.28$ beträgt. Die Temperaturabnahme ist also $16^{\circ}.56$ R. größer, als sie sein sollte.

Die Breite dieses kalten Stromes kann aber nicht bedeutend gewesen sein. Dies geht aus den telegraphisch mitgetheilten Beobachtungen aus Schweden und Rußland hervor. Des Morgens 8 Uhr beträgt die Kälte im December

Gütersloh	Paderborn	Cleve	Crefeld	Cöln	Boppard	Kreuznach	Trier
1.35	1.66	1.39	1.13	0.78	2.00	1.45	0.97
2.95	2.62	2.98	2.80	1.99	2.82	3.36	2.42
2.39	1.73	1.43	1.98	2.13	2.31	3.03	1.83
2.86	3.12	2.46	2.89	3.02	3.92	4.58	3.40
-1.73	-1.30	-1.87	-2.45	-0.73	-0.82	-0.58	-1.11
-2.88	-2.55	-3.37	-3.03	-3.91	-3.47	-3.76	-3.48
-0.25	-0.64	0.27	-0.23	0.85	0.03	-0.21	-0.97
-0.92	-1.31	-0.80	-0.30	-0.01	-1.13	-2.43	-0.33
1.84	1.11	1.86	1.79	1.76	2.28	1.94	2.17
0.19	0.39	-0.78	-0.77	-0.51	0.19	-0.18	-0.58
2.23	1.69	2.83	2.94	1.94	2.38	3.18	2.17
2.24	2.22	2.56	2.84	2.28	2.25	2.38	2.02
3.58	4.25	3.43	3.57	3.60	4.28	4.83	4.23
3.45	3.58	3.36	3.12	3.14	5.15	3.36	3.43
4.26	4.02	2.64	3.62	3.60	3.89	3.35	3.89
2.57	2.32	2.48	2.06	2.15	4.87	2.73	2.86
0.89	0.82	0.80	1.06	1.97	2.60	2.48	1.72
3.75	4.47	3.44	3.44	3.27	5.21	4.61	3.70
3.85	4.15	3.45	3.49	3.87	5.74	4.52	3.25
4.42	4.41	3.69	4.00	3.93	4.24	3.65	2.90
2.22	2.08	1.60	1.69	2.56	2.30	1.73	1.85
2.62	2.32	2.11	1.96	2.19	1.25	0.89	1.41
0.28	0.14	0.49	-0.53	0.11	-1.54	-0.66	-0.28
1.27	1.13	0.76	0.38	0.62	0.27	0.58	0.27
1.92	1.52	1.30	0.23	0.47	-1.96	-2.64	-0.94
5.21	5.74	5.13	4.33	4.65	2.38	0.91	2.27
1.37	2.19	0.98	1.37	1.78	1.24	1.41	1.32
0.80	1.26	0.	-0.38	0.75	0.47	0.85	0.81
0.57	0.77	0.29	0.06	0.13	0.03	0.45	0.19
3.63	3.01	3.35	3.09	3.07	2.90	2.93	3.26
-0.07	-0.56	0.03	-0.80	-0.41	0.42	0.40	0.65

	am 9ten	am 10ten
in Nicolajef	-9°.6	-14°.8
- Moskau	-21.8	-24.0
- Tilsit	-18.0	-22.0
- Petersburg	-16.6	-20.5
- Haparanda	-5.6	-10.7

Der Querschnitt zeigt also zu beiden Seiten, sowohl nach Norden als nach Süden hin, eine Temperaturzunahme.

3. Barometer und Windesrichtung.

Das erste Einbrechen des Aequatorialstromes ist kein durchgreifendes, denn überall noch machen nördliche Winde ihm das Terrain streitig. In Rom ist vom 1. bis 4. September das Barometer in einem fortdauernden Auf- und Abschwanken. Die Windfahne geht am 1sten von O. durch S. nach W. und N., dann am dritten starker Scirocco, darauf Blitze mit NNO., in der folgenden Nacht Gewitter, zuletzt am 4ten um 6½ Uhr früh ein furchtbarer Wirbel (*a modo di tromba*), welcher von O. nach W. fortrückend bei Civitavecchia das Land trifft. In Deutschland fällt das barometrische Minimum nicht, wie es bei einem durchgreifenden Aequatorialstrom der Fall ist, auf einen Tag, sondern unregelmäßig auf den 2., 3., 4. und 5. September, bei verhältnißmäßig sehr hoher Wärme, die in Claussen in Masuren 23°.6 R. am 5ten, in Ratibor sogar 25° am 6ten erreicht, im westlichen Deutschland aber diese Höhe nirgends erhält. Auch im October wird die Kälte nicht erheblich, denn das Minimum fällt unter 70 Stationen nur auf 16 unter den Frostpunkt. Im südlichen und westlichen Europa herrscht der Aequatorialstrom vor. In der Nacht vom 8. October giebt ein wolkenbruchartiger Regen in Rom $\frac{5}{4}$ Zoll Wasser, dann folgt am 11ten der colossale, 8 Zoll übersteigende Niederschlag in Montpellier, am 16ten stürmt es aus SW. in Paris, Rochefort, Brest, Cherbourg, Havre, Dünkirchen, am 17ten auch in Greenwich, Yarmouth, Portland, Quenstown, im Nordosten von Deutschland widersteht aber seinem weiteren Vordringen eine kalte schwere Luft. Das fünftägige Mittel vom 13. bis 17. October ist in Memel 3°.16 unter seinem mittleren Werth, in Tilsit 2.38, in Königsberg 2.02, in Danzig 0.52, in Bromberg 0.28, von wo an es darüber steht, schon in Posen 1.06, in Berlin 2.44, in Gütersloh 3.12, in Cöln 3.50, in Trier 3.80. Grade am 15ten und 16ten erreicht in Ostpreußen das Barometer seinen höchsten Stand, der im mittleren und westlichen Deutschland hingegen zwischen den 3ten und 5ten fällt, daher ist in Petersburg am 16ten bei einem Druck von 341".34 vollkommene Windstille, das Barometer fällt nur langsam am 17ten bei schwachem Süd, der in Helsingfors und Riga stürmisch, hier am 18ten starker SO. wird, was er am vorhergehenden Tage schon in Warschau war. Alles dies entspricht einem Stauen, nicht einem Cyclon, denn bei diesem hätte der Süd in Riga SW. werden müssen, nicht SO., auch hätte die Windstille im südlichen Frankreich nicht bei hohem Barometer eintreten können, wenn sie das Centrum eines Wirbels bezeichnete. Zu beiden Seiten des Aequatorialstromes strömt die Luft stürmisch nach Süden, in Moscau aus NO. am 17ten, in Madrid als N.

In viel großartigerer Weise entwickeln sich die Erscheinungen dieses Stauens im November. Auf dem ganzen Gebiete von Norddeutschland treten östliche Winde hervor, und zwar, so weit telegraphische Berichte vorliegen, auch in Rußland mit einer in dieser Jahreszeit fast unerhörten Beständigkeit bis in die erste Hälfte des Decembers hinein, wo sie den westlichen vollständig auf lange Zeit weichen. Dabei erreicht das Barometer den ganzen Monat hindurch eine ungewöhnliche Höhe, die größte am 18ten und ein zweites Mal am Ende des Monats, nachdem es am 26sten ziemlich stark gefallen war.

Die folgende Tafel zeigt diese ungewöhnliche Anhäufung der Luft während der in der Temperaturtafel angegebenen Kälteperiode des nordöstlichen Deutschlands. Die ersten drei Spalten enthalten die auf den Frostpunkt reducirten mittleren Barometerstände des November und December 1862 und des Januar 1863, die vierte und fünfte die Abweichungen der letzteren vom ersten, die sechste die Abweichung des November 1862 vom vieljährigen gut bestimmten Mittel desselben Monats.

(Pariser Linien 300''+)

	1862		1863	Veränderung		November über dem Mittel
	November	December	Januar	Nov. bis Dec.	Nov. bis Jan.	
Memel . . .	40.30	37.58	35.01	—2.82	—5.29	3.50
Tilsit . . .	40.71	38.11	35.77	—2.60	—4.94	
Claussen . . .	34.12	32.35	30.48	—1.77	—3.64	2.15
Königsberg . . .	40.02	37.78	35.62	—2.24	—4.40	3.74
Danzig . . .	39.42	37.64	35.55	—1.79	—3.88	2.50
Conitz . . .	33.00	31.69	29.29	—1.31	—4.71	2.76
Bromberg . . .	37.44	36.41	34.58	—1.03	—2.86	2.15
Posen . . .	36.75	35.91	34.31	—0.84	—2.44	2.61
Ratibor . . .	30.71	31.15	29.90	0.40	—0.81	0.97
Breslau . . .	32.50	32.58	31.31	0.08	—1.19	0.70
Zechen . . .	34.14	34.09	32.70	—0.05	—1.44	0.43
Eichberg . . .	23.76	24.28	23.16	0.52	—0.60	
Görlitz . . .	29.31	29.87	28.56	0.56	—0.75	
Frankfurt a. O.	35.94	35.95	34.45	0.01	—1.49	0.19
Lauenburg . . .	38.86	37.09	35.06	—1.77	—3.80	
Cöslin . . .	37.89	36.66	34.81	—1.23	—3.08	2.13
Regenwalde . . .	38.79	37.90	35.96	—0.89	—2.83	
Stettin . . .	36.03	35.40	33.60	—0.63	—2.40	
Putbus . . .	35.92	34.87	32.95	—1.05	—2.97	
Wustrow . . .	37.50	36.76	34.75	—0.74	—2.75	0.45
Sülz . . .	38.19	37.53	35.60	—0.66	—2.59	
Rostock . . .	36.98	36.51	34.49	—0.47	—2.49	
Poel . . .	37.64	37.60		—0.04		0.18
Schwerin . . .	35.71	35.47	33.51	—0.24	—2.20	0.12

	1862		1863	Veränderung		November über dem Mittel
	November	December	Januar	Nov. bis Dec.	Nov. bis Jan.	
Schönberg . . .	37.06	36.76	34.66	—0.30	—2.40	0.10
Hinrichshagen . .	33.78	33.31	31.58	—0.47	—2.20	0.83
Neu-Brandenbg.		36.92	34.98			
Eutin	35.62	35.19	33.07	—0.43	—2.55	
Lübeck	36.17					
Kiel	37.35	37.01	34.63	—0.34	—2.72	0.40
Neumünster . . .	36.65	36.42		—0.23		
Altona	36.63	36.59		—0.04		
Salzwedel	36.73	36.93	35.12	0.20	—1.61	0.52
Berlin	36.08	36.17	34.57	0.09	—1.51	0.56
Torgau	33.93	34.60	33.10	0.67	—0.83	0.32
Halle	33.96	34.80	33.27	0.84	—0.69	
Sondershausen . .	29.18	30.16	28.72	0.98	—0.46	
Erfurt	29.22	30.36	28.80	1.14	—0.42	0.01
Mühlhausen . . .	28.97	30.08	28.52	1.11	—0.45	
Heiligenstadt . .		27.84	26.18			
Wernigerode . . .	27.16	27.81	26.21	0.65	—0.95	
Clausthal	14.53	15.30	13.78	0.77	—0.75	
Göttingen	31.01	32.09		0.98		
Hannover	35.38	35.93	34.20	0.55	—1.18	
Otterndorf	36.27	36.18	34.05	—0.09	—2.22	
Lüneburg	36.87	36.94	34.99	0.07	—1.88	
Elsfleth	36.71	36.97	34.86	0.26	—1.85	
Gütersloh	34.11	35.11	33.24	1.00	—0.87	0.52
Salzufflen	33.38	34.30	32.41	0.92	—0.97	
Paderborn	34.10	35.22	33.45	1.12	—0.65	
Münster	34.58	35.54	32.69	0.96	—1.89	
Oldenburg	36.69	37.04	34.83	0.35	—1.86	
Jever	36.64	36.77	34.50	0.13	—2.14	
Löningen	36.07	36.61	34.51	0.54	—1.56	
Lingen	35.92	36.71	34.57	—0.21	—1.35	
Emden	37.32	37.63	35.52	0.31	—1.80	
Norderney	36.95	36.94	34.65	—0.01	—2.30	
Cleve	35.43	36.52	35.12	1.09	—0.31	
Crefeld	35.49	36.86	34.84	1.37	—0.65	—0.14
Cöln	34.55	36.23	34.26	1.68	—0.29	—0.71
Coblenz	33.71	35.29	33.78	1.54	0.07	
Boppard	33.20	34.90	33.36	1.70	0.16	—1.20
Creuznach	32.54	34.74	32.94	2.20	0.40	—0.57
Trier	31.08	33.36	31.55	2.28	0.47	—0.83
Birkenfeld	20.93	23.06	21.34	2.13	0.51	
Frankfurt a. M.	33.04	35.13	33.42	2.09	0.38	
Darmstadt	31.06	33.23	31.54	2.17	0.48	
Hohenzollern . . .	3.09	5.43	3.95	2.34	0.84	
Hechingen	17.10	19.68	18.11	2.58	1.01	
Mailand	30.13	32.97		2.84		—1.37
Rom	35.77	36.88	38.81	1.11	3.04	0.58
Madrid	11.56	15.67	14.20	4.11	2.53	

Man sieht deutlich, daß die Aufstauung unmittelbar an der russischen Grenze am stärksten ist, in Pommern, Posen, Mecklenburg sich vermindert, noch mehr in Schlesien, Brandenburg und Sachsen, in Erfurt verschwindet und am Rhein in eine Verminderung übergeht, welche in Mailand am größten wird. Die besondere Art, wie sie dieser Verminderung Platz macht, wird aus den Spalten 4 und 5 klar. Der absolut höchste Barometerstand ist am 20sten in Petersburg 346^{'''}.86, in Helsingfors 345.73, in Tilsit 344.90, in Stockholm am 19ten 344^{'''}.84, in Haparanda bei Torneo 342.80, in Copenhagen am 18ten 342^{'''}.71, in Memel 343.40, in Königsberg 343.58, in Danzig 343.23, steigert sich aber später an den ostpreussischen Küsten noch bis zum 30sten, wo das Barometer in Memel 344.62, in Königsberg 344.12, in Danzig 343.70 steht. An der pommerschen und mecklenburgischen Küste steht es am 18ten in Lauenburg 343^{'''}.23, in Cöslin 342.51, in Putbus 340.78, (am 19ten) in Poel 343.28, in Wustrow 342.64, in Rostock 341.90, in Lübeck 341.21, in Altona 341.78, in Otterndorf 341.34, in Elsfleth 341.67, in Jever 342.04, in Emden 342.32, in Norderney 342.33, in Gröningen 342.40, im Helder 342.26, in Dünkirchen 341.29, in Scarborough 342.76, in Yarmouth 342.31, und schon am 17ten in Portland 342.76, in Penzance 343.29, in Galway 343.31, in Queenstown 343.64, in Valentia in Irland 343.64. Auf dem ganzen Gebiet herrschen östliche Winde bei diesem Maximum.

Wenn das Barometer schnell ansteigend von einem sehr niedrigen Stande plötzlich eine bedeutende Höhe erreicht, so kann man sicher darauf rechnen, daß ein Polarstrom von einem Südwest zurückgeworfen wird. Das Barometer fällt, wenn dieser bis zum Beobachtungsort gelangt, dann eben so schnell, als es gestiegen. Hält sich aber das Barometer lange Zeit auf einer ungewöhnlichen Höhe, so darf man voraussetzen, daß einem Polarstrom durch einen Aequatorialstrom der Weg versperrt ist, der aber nicht kräftig genug ist, ihn zurückzuwerfen, wenn er ihm entgegenweht, oder ihn zu durchbrechen, wenn er senkrecht auf ihm steht. So war es im November und Anfang December 1862. Ich habe die eigenthümliche trockene Kälte solcher östlichen Ströme Steppenkalte genannt, deren Verbreitung von der, welche ich polare nenne, durchaus verschieden ist. Dieser östliche Strom verdichtete in dem hier vorliegenden Falle die Luft so, daß er durch den lebhaft andringenden Aequatorialstrom nicht durchbrochen wurde. Der letztere war aber stark genug, seine primäre Richtung wesentlich zu modificiren, und zwar in der Weise, daß er in der Mitte Deutschlands ihn nach Norden verschob, so daß er dadurch eine Einbiegung erhielt, die ihre convexe Seite nach Norden wendete. Der kalte Luftstrom war daher in Ostpreußen und Schlesien SO., im mittleren Deutschland

O., am Rhein NO. Dafs diese eigenthümliche Richtung keine primäre sein kann, sondern eine modificirte sein mufs, geht aus der früher mitgetheilten Temperaturtafel entschieden hervor. Da diese Tafel nur Abweichungen vom mittleren Werthe enthält, so ist in ihr der Einfluß der isothermischen Vertheilung eliminirt. Da nun aber auf dem betrachteten Gebiete, aller Einbiegungen ungeachtet, immer die höheren Isothermen südlich liegen, so müßten da, wo die Richtung des Stromes eine südöstliche ist, die Abweichungen einen positiven Ueberschuß zeigen, da wo sie eine nordöstliche wird, einen negativen. Aber grade das Entgegengesetzte zeigt sich und es ist dies auch unmittelbar klar, weil nämlich die Strömung, wo sie eine nach SW. gerichtete ist, d. h.

November.

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.
Memel	—	3	28	27	2	—	—	—
Tilsit	2	—	3	36	49	—	—	—
Arys	2	1	19	67	—	—	—	—
Königsberg	—	4	40	44	2	—	—	—
Hela	—	1	3	43	14	1	—	—
Cöslin	—	1	—	62	20	—	—	—
Regenwalde	—	2	20	60	8	—	—	—
Ratibor	16	5	46	5	12	2	—	5
Breslau	7	6	47	66	20	—	—	4
Zeichen	2	4	45	27	10	1	1	2
Görlitz	5	13	35	8	24	3	—	2
Frankfurt	—	—	20	5	5	—	—	—
Berlin	1	—	69	3	13	4	—	—
Putbus	—	3	28	44	9	1	5	—
Hinrichshagen . . .	—	—	44	22	9	8	3	4
Salzwedel	5	2	47	11	16	7	1	1
Torgau	—	1	44	23	15	4	—	—
Erfurt	5	26	3	2	1	15	1	4
Heiligenstadt . . .	—	8	37	24	11	7	—	—
Wernigerode	8	18	30	7	13	4	—	10
Göttingen	19	3	14	6	7	12	—	1
Hannover	4	16	30	8	8	12	4	8
Otterndorf	6	10	50	3	16	5	—	—
Münster	28	—	21	5	13	9	1	13
Oldenburg	11	24	28	2	13	8	2	2
Löningen	1	23	23	21	19	2	1	—
Lingen	8	25	15	5	14	8	12	3
Cleve	18	11	22	3	10	15	1	10
Coblenz	3	11	5	1	11	16	8	35
Kreuznach	—	47	1	13	9	20	—	—
Birkenfeld	3	64	—	—	—	21	1	1
Trier	6	56	3	2	13	2	3	3
Hohenzollern	—	9	23	13	4	28	1	6
Hechingen	—	7	41	7	—	2	19	4

am Rhein, dann bereits den Einfluß des andrängenden Aequatorialstromes am stärksten erfahren hat, d. h. in ihrer Temperatur erhöht sein muß. Einen schönen Beleg dafür, daß wir uns an der Berührungsgrenze zweier sehr ungleich erwärmter Ströme befinden, geben die in Deutschland bei dem hohen Barometerstande hervortretenden Nebel. Sie sind so häufig und allgemein verbreitet, daß sie nicht einzeln aufgeführt werden können, und waren zur Zeit des barometrischen Maximums am 15. December in Berlin so dicht, daß man glaubte, man sei in London. Die folgende Tafel enthält die Windesrichtungen in Deutschland.

December.

N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.
—	1	17	14	11	1	5	9
3	2	9	32	27	9	8	3
1	1	17	33	19	11	7	4
—	3	26	20	9	13	18	4
1	—	4	22	14	7	11	4
1	4	2	18	15	12	15	6
3	4	3	31	4	34	12	4
13	8	13	7	18	14	9	12
6	—	20	45	18	26	34	12
—	2	19	10	18	21	16	7
2	3	7	10	14	21	22	11
2	—	7	—	7	8	6	1
—	1	21	1	15	10	44	—
5	1	8	24	15	7	17	16
—	—	26	1	16	28	19	3
7	3	11	7	13	10	30	12
2	2	15	4	29	29	8	4
2	4	4	—	—	34	11	6
6	—	—	15	11	28	25	7
—	3	12	5	9	19	24	21
—	—	5	13	13	17	29	13
7	1	11	6	21	24	17	7
—	—	15	—	22	22	18	16
6	2	14	3	11	30	24	3
5	6	11	8	16	32	12	3
—	—	9	9	17	16	28	14
2	4	10	3	18	20	20	6
—	3	4	19	7	25	7	28
1	17	1	9	—	55	1	9
1	25	3	—	—	61	2	1
14	17	1	3	46	8	1	3
1	—	1	20	6	49	4	11
7	—	21	1	1	5	53	5

November 1862.

	Lauenburg	Stettin	Bromberg	Posen	Eutin	Halle	Mühlhausen	Clausthal	Lüneburg	Elsfleth
N.	—	—	—	2	—	20	6	6	2	6
NNO.	—	1	—	4	2	28	2	2	—	5
NO.	6	2	—	3	6	7	—	20	20	12
ONO.	—	—	—	9	3	1	1	3	6	4
O.	8	16	9	34	20	1	47	13	22	30
OSO.	9	34	—	18	14	1	3	7	1	6
SO.	36	15	26	10	26	3	1	8	24	4
SSO.	18	10	24	3	11	2	1	2	4	1
S.	9	5	1	4	4	—	10	12	6	11
SSW.	4	3	—	1	3	5	6	10	—	4
SW.	—	1	—	—	1	3	1	5	2	5
WSW.	—	1	—	1	—	5	2	—	—	1
W.	—	—	—	—	—	3	4	—	—	1
WNW.	—	1	—	—	—	3	—	—	—	—
NW.	—	—	—	—	—	2	2	2	2	—
NNO.	—	1	—	1	—	6	1	—	1	—

December 1862.

N.	3	1	1	2	2	2	4	3	2	7
NNO.	—	—	—	—	3	1	—	—	—	3
NO.	2	2	2	1	1	5	—	—	3	—
ONO.	1	—	1	3	2	3	—	—	—	—
O.	11	11	15	13	1	1	2	1	7	3
OSO.	4	9	—	6	9	6	13	6	1	10
SO.	12	7	10	2	9	3	4	6	11	6
SSO.	3	4	1	7	10	2	—	1	4	2
S.	10	2	4	19	6	3	10	22	12	9
SSW.	3	5	—	4	6	2	1	10	1	15
SW.	18	9	6	10	10	8	11	14	7	7
WSW.	9	6	6	12	6	22	7	11	1	3
W.	18	22	9	3	12	24	31	9	24	21
WNW.	2	8	—	—	6	2	2	3	—	6
NW.	6	4	4	5	10	5	4	4	16	—
NNW.	—	3	2	6	—	4	2	3	—	1

Der Anblick der Tafel zeigt das Ueberwiegen südöstlicher Winde in den östlichen Theilen des Gebietes, welches um so auffallender ist, je mehr im Mittel grade diese Richtung gegen andere zurücktritt. Wenn im Conflict zusammentreffender mächtiger Ströme resultirende Windesrichtungen mannichfacher Art entstehen, welche nicht der Hauptrichtung der Ströme entsprechen, so löst sich das verwickelte Problem durch Anwendung der Lambertschen Formel in seine ein-

November 1862.

Gütersloh	Salzufflen	Paderborn	Jever	Norderney	Emden	Cöln	Boppard	Frankfurt a. M.	Darmstadt
15	1	5	4	—	2	5	4	24	4
10	1	1	2	2	2	—	3	4	15
5	31	4	15	10	21	6	2	17	16
1	5	4	6	6	4	—	—	4	16
12	9	8	25	3	14	3	2	7	3
14	2	8	2	7	1	—	1	—	1
3	9	11	14	26	1	8	3	1	1
—	2	3	—	13	—	1	3	—	2
1	9	8	8	7	4	5	3	12	—
8	1	2	1	2	1	2	1	1	17
5	11	20	10	12	7	15	5	10	5
6	4	12	1	2	1	2	—	—	2
6	3	1	2	—	6	17	2	2	—
—	—	—	—	—	—	2	—	—	5
2	2	3	—	—	1	21	1	7	—
5	—	—	—	—	—	3	—	—	3

December 1862.

—	6	5	6	1	1	3	2	4	—
—	—	1	—	—	1	—	—	—	4
—	1	—	3	—	5	1	—	1	1
—	—	—	—	—	1	—	—	—	3
2	3	3	6	—	13	1	1	16	—
20	1	1	—	3	2	—	—	2	14
1	23	13	11	12	3	18	3	2	5
—	2	6	—	1	—	1	3	—	—
5	7	5	19	4	6	10	4	10	—
4	—	6	—	—	3	2	—	8	28
6	16	31	27	29	11	18	3	24	16
24	4	1	1	9	7	1	1	—	5
18	27	12	13	9	15	14	7	16	—
6	—	2	—	9	4	3	1	—	10
5	2	6	7	15	9	21	6	5	3
2	1	1	—	1	2	—	—	—	4

facheren Bestimmungsmomente. Die folgende Tafel enthält hauptsächlich für Stationen der Ebene die nach ihr bestimmte mittlere Richtung. Das Ergebniss ist ein der geltend gemachten Ansicht durchaus entsprechendes.

Die folgende Tafel zeigt dies. Die Windesrichtung ist von N. = 0° nach O. = 90° gezählt, die annähernde zu besserer Uebersicht in Windzeichen beigefügt.

Mittlere Richtung in Preußen, Posen und Schlesien.

	November	December	November	December
Memel	111° 5'	149°	OSO.	SSO.
Tilsit	108 15	108 30'	OSO.	OSO.
Königsberg	112 16	155 55	OSO.	SSO.
Conitz	105 37	145 15	OSO.	SO.
Bromberg	138 39	167 41	SO.	SSO.
Posen	171 53	184 21	SSO.	S.
Ratibor	86 18	213 30	O.	SSW.
Breslau	92 15	185 35	OSO.	S.

In Pommern, Mecklenburg und Holstein.

Lauenburg	136 26	207 24	SO.	SSW.
Cöslin	144 29	221 13	SO.	SW.
Stettin	148	231	SO.	SW.
Eutin	119 41	219 27	OSO.	SW.
Schönberg	101 8	227 8	OSO.	SW.
Schwerin	106 8	209 25	OSO.	SSW.
Rostock	134 48	238 17	SO.	SW.
Wustrow	101 59	200 51	OSO.	SSW.

Im mittleren Deutschland.

Frankfurt a. O.	92 15	208 22	O.	SSW.
Torgau	119 52	194 42	OSO.	SSW.
Halle	80 39	257 27	O.	WSW.
Arnstadt ¹⁾	95 6		O.	WSW.
Salzwedel	114	255	OSO.	WSW.
Otterndorf	98 46	217 59	O.	SW.
Lüneburg	96 43	264 13	O.	W.
Hannover	92 19	235 14	O.	SW.
Salzuflen	104 15	239 50	OSO.	WSW.
Heiligenstadt	116 24	232 3	OSO.	SW.

Im westlichen Deutschland.

Elsfleth	100 13	230 21	O.	SW.
Oldenburg	74 44	217 59	ONO.	SW.
Jever	79 56	214 1	ONO.	SW.
Emden	65 32	259 52	NO.	WSW.
Lingen	74 21	217 59	ONO.	SW.
Löningen	108 51	205 43	OSO.	SSW.
Münster	29 11	227 12	NNO.	SW.
Cleve	11 20	243 58	NNO.	WSW.
Birkenfeld	40 4	191 39	NO.	SSW.
Trier	50	166	NO.	SSO.
Darmstadt	48 55	208 51	NO.	SSW.

¹⁾ 1. — 16. Dec. 180° 51', 17. — 31. Dec. 246° 55', SW. und WSW.

Der stärkste Angriff des Aequatorialstromes erfolgte, so weit die Nachrichten im November von Süden her reichen, am 26sten. Während das ungewöhnlich hohe barometrische Maximum in Petersburg am 20sten eintritt, fällt hingegen in Rom das Barometer vom 18ten bis zum 20sten schon um 5^{'''}.45, erreicht aber erst am 26sten seinen niedrigsten Stand 331^{'''}.14, nachdem ein sehr starker SO., der 38 Millimeter Regen liefert, am 25sten vorhergegangen, und dabei der Wind gegen die Sonne, nämlich von O. durch NO. nach N. geht. An diesem Tage wird der Hafen von Barcelona von einem mit Gewitter aus Süd begleiteten heftigen Südsturme betroffen, bei welchem das Barometer auf 326^{'''}.71 heruntergeht, ein Sturm, welchem ein sehr starker NW. am 25sten mit 330^{'''}.60 Barometer vorhergegangen war. In Lissabon wird der am 24sten starke WSW. bei 326^{'''}.75 mit steigendem Barometer am 25sten Sturm aus NNW., in Alicante wird am 25sten der starke WSW. Sturm aus NW., in Porto sinkt das Barometer am 24sten auf 325^{'''}.28 bei schwachem SW., und auch der mit (bis 331^{'''}.13) steigendem Barometer eintretende NNW. bleibt so. Im südlichen Frankreich ist das Meer am 26sten bei schwachem Wind stürmisch aufgeregelt in Nizza, Antibes, Toulon, Cette, auch in Bayonne, Cherbourg, Dünkirchen und im Helder, aber der Wind überall schwach, die Nordküste Frankreichs ausgenommen. In Deutschland ist der 26ste der Tag des barometrischen Minimum, der Stand des Barometers nahe 7 Linien unter dem Mittel auf dem Gebiete sehr gleichförmig vertheilt, nach NO. hin geringer und in Ostpreussen nur 4 Linien betragend.

Der Sturm auf dem mittelländischen Meere kann möglicher Weise ein Wirbelsturm gewesen sein, denn ihm fehlen weder östliche Richtungen, noch Drehungen gegen die Sonne, noch windstille Stellen neben stark bewegten. Aber darüber zu entscheiden müßten speciellere Details von den Küsten des mittelländischen Meeres vorliegen, als mir jetzt zu Gebote stehen, da im Conflict mit dem nördlicher herrschenden östlichen Strome die Windesrichtungen zu verwickelt werden. Das Endergebnis bleibt dabei dasselbe, der Angriff wird abgeschlagen, das zeigt das am 15. December zu einer ungewöhnlichen Höhe steigende Barometer in Deutschland, dem das auffallende Minimum vom 20sten folgt bei rasendem Sturme im Canal, Erscheinungen, die sich grade einen Monat später in gleichem Masse wiederholen, zwischen welche aber noch der bereits besprochene Schweizer Föhnsturm Anfangs Januar fällt. Das diesen begleitende barometrische Minimum fällt mehr auf französisches Gebiet, während das vom 20. Januar seine Hauptentwicklung weiter östlich erhält. Um die relative Gröfse der Störungen des atmosphärischen Gleichgewichts innerhalb des ganzen

in Betracht kommenden Zeitraums anschaulich zu machen, habe ich die folgende Tafel entworfen, in welcher die Abweichungen der monatlichen Extreme auf das barometrische Mittel des Decembers bezogen sind.

	November- Maximum	Tag des De- cember - Max.	December			Januar		Unterschied des December - Max. u. Januar - Min.
			Maximum	Minimum	Unter- schied	Maximum	Minimum	
Memel.	7.04	4	7.63	—13.30	20.93	4.71	—18.78	24.41
Tilsit	6.79	4	7.09	—12.90	19.99	4.66	—18.32	23.33
Arys	5.77	5	6.47	—10.35	16.82	4.71	—12.56	19.03
Königsberg	6.34	5	7.39	—13.22	20.61	5.30	—17.21	24.60
Danzig	6.06	5	5.22	—12.85	18.07	5.87	—17.76	22.98
Lauenburg	6.39	4	7.32	—12.72	20.04	6.07	—17.42	24.75
Cöslin	5.85	16	7.02	—13.32	20.34	6.26	—17.48	24.50
Conitz	5.59	16	7.27	—12.11	19.38	6.03	—16.11	23.38
Bromberg	5.11	16	7.57	—12.56	20.13	5.96	—15.31	22.28
Posen	4.85	16	7.59	—12.74	20.33	6.17	—15.03	22.62
Ratibor	3.08	16	7.34	—11.47	18.81	5.36	—10.96	18.30
Breslau	3.18	16	7.26	—12.25	19.51	5.62	—12.89	20.15
Zeichen	4.31	16	7.26	—12.42	19.68	5.86	—13.13	20.39
Eichberg	3.03	16	6.91	—11.63	18.54	5.16	—11.79	18.70
Görlitz	3.50	16	7.17	—12.00	19.17	5.54	—12.96	20.13
Frankfurt a. O. . .	4.69	16	6.97	—13.10	20.07	6.12	—14.92	21.89
Berlin	6.34	16	6.78	—13.51	20.29	6.26	—15.45	22.23
Stettin	5.36	16	7.21	—14.08	21.29	4.12	—16.18	23.39
Regenwalde	5.58	16	7.37	—13.64	21.01	6.28	—15.72	23.05
Putbus	5.91	16	6.80	—13.79	20.59	6.80	—16.79	23.59
Wustrow	5.88	16	6.61	—13.94	20.55	6.88	—16.83	23.44
Sülz	5.27	16	6.27	—13.23	19.50	6.47	—15.83	22.00
Rostock	5.39	16	6.39	—13.61	20.00	6.49	—16.24	22.60
Poel	5.68	15	6.40	—12.56	18.96			
Schwerin	5.38	15	6.70	—13.50	20.20	6.97	—16.36	23.06
Schönberg	5.47	16	6.64	—13.84	20.48	6.92	—15.83	22.27
Eutin	5.46	15	6.66	—13.85	20.51	7.05	—16.24	22.90
Hinrichshagen . . .	5.24	16	6.69	—13.87	20.56	6.52	—15.19	21.88
Neu-Brandenburg . .		15	6.80	—14.18	20.98	6.27	—15.66	22.46
Salzwedel	3.64	15	6.64	—13.14	19.78	6.49	—14.36	21.00
Torgau	3.94	16	6.86	—12.72	19.58	5.41	—13.74	20.60
Halle	3.83	15	6.40	—12.33	18.73	5.58	—13.89	20.29
Erfurt	3.31	16	6.05	—11.57	17.62	4.74	—11.07	17.12
Mühlhausen	3.21	16	6.17	—10.64	16.81	4.61	—12.51	18.68
Sondershausen . . .	3.31	15	6.15	—12.00	18.15	5.24	—12.29	18.44
Heiligenstadt . . .	3.20	15	6.05	—11.40	17.45	4.74	—14.03	20.08
Wernigerode	3.82	16	6.08	—12.01	18.09	5.54	—13.97	20.05
Clausthal	3.32	15	5.91	—11.49	17.40	4.80	—12.26	18.17
Hannover	4.67	15	6.19	—12.11	18.30	6.27	—14.34	20.53
Otterndorf	5.16	15	6.31	—13.13	19.44	6.81	—14.96	21.27
Lüneburg	4.78	15	6.38	—13.18	19.56	6.44	—14.76	21.14
Salzuflen	3.70	15	5.89	—10.99	16.88	5.24	—11.44	17.33
Gütersloh	3.57	15	5.51	—11.11	16.62	5.13	—11.45	16.96

	November- Maximum	Tag des De- cember-Max.	December			Januar		Unterschied des December-Max. u. Januar-Min.
			Maximum	Minimum	Unter- schied	Maximum	Minimum	
Paderborn	3.04	15	5.96	—10.98	16.94	4.63	—13.01	16.97
Münster	3.93	15	4.83	—10.56	15.39	4.95	—12.95	17.88
Elsfleth	4.70	15	6.32	—12.53	18.85	6.60	—15.33	21.65
Oldenburg	4.65	15	6.17	—12.35	18.52	6.54	—13.27	19.44
Jever	5.27	15	6.45	—12.87	19.32	6.73	—14.13	20.58
Löningen	4.43	15	6.14	—11.66	17.81	5.77	—12.79	18.93
Lingen	4.27	15	5.92	—11.35	17.27	5.54	—13.22	19.14
Emden	4.69	15	6.10	—12.38	18.48	6.42	—13.20	19.30
Norderney	5.39	15	6.31	—12.62	18.93	6.92	—14.73	21.04
Cleve	3.59	15	5.79	—10.09	15.88	5.26	—11.58	17.37
Crefeld	3.10	15	5.54	—9.75	15.29	5.30	—11.57	17.11
Cöln	2.60	16	5.55	—9.32	14.87	4.81	—10.92	16.47
Coblenz	2.18	16	5.89	—8.39	14.28	4.95	—9.37	15.26
Boppard	1.66	17	5.28	—8.78	14.02	4.91	—10.72	16.00
Creuznach	1.57	16	5.74	—9.28	15.02	4.73	—11.12	16.86
Birkenfeld	1.39	16	5.18	—8.68	13.86	4.71	—9.02	13.20
Trier	1.39	16	5.57	—8.41	13.98	5.02	—9.73	15.28
Frankfurt a. M.	1.89	16	5.99	—10.15	16.14	4.66	—10.84	16.83
Darmstadt	1.53	16	5.85	—9.64	15.49	4.75	—11.24	17.12
Hohenzollern	0.98	16	4.66	—8.07	12.73	4.86	—8.80	13.46
Hechingen	0.37	16	5.02	—8.04	13.06	5.19	—9.14	14.16

Bei dieser Tafel ist zu bemerken, daß das am Rhein beobachtete Maximum im Januar das dem Minimum am 20sten folgende Maximum ist, welches auf den 28sten fällt, während es südlich von Frankfurt an schon am 26sten eintritt. Dieses Maximum nämlich übertrifft etwas das am vorhergehenden 15. Januar beobachtete, welches hingegen von Westphalen an bis zur russischen Grenze das absolut größte ist, unter Maximum nämlich, wie gewöhnlich, den Scheitel einer convexen barometrischen Curve verstanden.

4. Der Sturm am 20. December 1862.

Schon aus den von Herrn Le Verrier veröffentlichten Depeschen geht hervor, daß der Aequatorialstrom nach Norden hin an Terrain gewonnen hat, denn in Italien werden die Winde als schwach bezeichnet, das Meer ruhig, während im Canal die Aufregung beider eine furchtbare Stärke erreicht. Aber auch hier geht dieser Aufregung Ruhe vorher, wegen der durch das barometrische Maximum sich deutlich kundgebenden Anhäufung der Luft durch den Luftstrom, welcher von Osten nach Westen hin die im mittleren Europa herrschende Kälte verbreitet. Am 18ten ist das Meer noch ruhig in Cherbourg, Brest,

Lorient, Penzance, Marseille, Toulon und Nizza bei verschieden gerichteten Winden, die so schwach sind, daß sie „*presque nul*“ genannt werden, ebenso in Livorno, Barcelona, Palma, Alicante, San Fernando, Bilbao, die See beginnt etwas hohl zu gehen in den englischen Häfen Galway, Scarborough, Yarmouth, Portland, Queenstown, etwas stärker schon an der äußersten Westseite von Irland, in Valentia. Anders ist es schon am 19ten. An diesem Tage heisst das Meer schon „*grosse*“ in Dünkirchen und Cherbourg, hohlgehend überall in England und Frankreich, aber ruhig und schön in Portugal und Spanien. Die Winde, von SW. bis NW. gerichtet, sind schwach im südlichen Frankreich, aber stark in Nordfrankreich und England, sehr stark in Brest von NW., in Paris *bourasques* aus WSW. und WNW. Nun bricht der Orkan als WNW. an der Nordküste Frankreichs ein. Am 20sten um 3 Uhr Nachmittags heisst das Meer in Dünkirchen *affreuse* bei heftigem NNW., in Havre *furieuse* bei starkem NW., ebenso in Cherbourg bei sehr starkem WNW. an diesem und dem folgenden Tage. Als *grosse* wird es bezeichnet in Brest bei starkem NNW., *très grosse* am folgenden Tage, in Lorient und Bayonne bei starkem NW., in Rochefort bei starkem West, im Helder Orkan aus WNW. mit stark hohlgehender See, in England das Meer hohlgehend bei starkem NW. und WNW. „Am 19ten, 20sten und 21sten,“ heisst es in englischen Blättern, „strich ein heftiger Nordweststurm über den grösseren Theil Englands, welcher den Schiffen an der Ost- und Westküste ernsthaften Schaden zufügte. In der Hauptstadt machte er sich sehr bemerkbar und zerstörte besonders eine nicht unbedeutende Menge Telegraphendräthe. Bei Ramsgate hat der Sturm viele Verheerungen an der Küste angerichtet. Die Fluth stieg am 21sten Morgens höher, als man sich seit den letzten 25 Jahren erinnerte. Aehnliches berichtet man von Great Yarmouth, wo man wegen einer Anzahl von Fischerbooten, welche trotz des Schlusses des Heringsfanges noch in See sind, grosse Besorgniß hegt. Zwei Fahrzeuge sollen vorige Nacht gesunken sein. Von Liverpool wird gemeldet, daß der Schooner *Effort* in Penchos-Bay scheiterte und nur ein Mann gerettet wurde. Am 20sten hielt der Sturm die Boote der belgischen Regierung in Ostende und Dover von der Abfahrt zurück, und am 21sten wurden die Postfelleisen an Bord des *Shamphire* gebracht, der aber erst heute, am 22sten, von dort auslaufen wird.“ In Elsfleth ist am 20sten die Sturmfluth der Weser 10 Fufs über die gewöhnliche, während der Wind regelmässig die Hälfte der Windrose, SW. WSW. NW. N. NNO., durchläuft. Am 19ten und 20sten um 4 Uhr Nachmittags war dort ein Gewitter, in Lüneburg in der Nacht vom 18ten zum 19ten, in Oldenburg und Jever am 20sten, in Lingen nach fortwährendem Wetter-

leuchten in der Nacht ein heftiges Gewitter am 20sten Morgens, in Emden am 20sten Abends 9 Uhr, in Hannover wetterleuchtete es schon am 11ten, während des Sturmes vom 19ten bis 20sten und am 21sten Abends, in Otterndorf bei starken Böen mit Hagelschauern ein Gewitter am 19ten und 20sten, in Cleve (schon wie in Darmstadt am 8ten) auch am 20sten, in Crefeld am 20sten, in Cöln bei starkem Sturm am 19ten Morgens, an demselben Tage in Paderborn 7 Uhr Morgens, in Salzuflen vierstündiges Wetterleuchten von $2\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$ Uhr am 20sten Morgens. In Rußland hingegen weht der Wind stark aus S., so wenigstens in Moscau, Petersburg, Riga und Warschau, ebenso aus SO in Kiew und Libau, und der folgende Tag bleibt so. Da nur für jeden Tag eine Beobachtung, nämlich die um 8 Uhr, mitgetheilt wird, so sind die aus den Angaben der Windesrichtung zu ziehenden Schlüsse in Beziehung auf den Sinn, in welchem sich die Windfahne dreht, wenig entscheidend. Bezeichnender sind die Angaben des Barometers. Ich werde daher diese, so weit sie aus den Leverrierschen Mittheilungen sich ergeben, hier vom 16ten bis 27sten zusammenstellen. Allerdings sind Barometerstände, wenn sie mit dem barometrischen Mittel nicht verglichen werden können, von geringer Bedeutung und können nur der Auffassungsweise derer genügen, welche eine Untersuchung über Barometerveränderungen für beendet halten, wenn ihnen Gelegenheit gegeben wird, den bisher erschienenen *Mémoires sur les ondes atmosphériques* ein neues hinzuzufügen. Die Unfruchtbarkeit dieser Betrachtungsweise hat aber Quetelet bei dem bestimmt festgestellten Zusammenhang der Veränderungen des Barometers mit den in der Windfahne sich aussprechenden Bewegungen des Luftkreises dadurch indirect nachgewiesen, daß er gezeigt, daß diese in oder über der Atmosphäre fortlaufenden sogenannten Wellen mit der Windesrichtung in keinem Zusammenhang stehen, und dadurch die von Birt im Jahre 1846 ausgesprochene Ansicht bestätigt, daß diese sogenannten atmosphärischen Wellen ihre wahren Erklärungen eben in den von mir angenommenen beiden Strömen finden.

Die bei Mittheilung der directen Ablesungen des Barometers bleibende Lücke, wenn für dieselben nicht die mittlere Barometerhöhe bekannt ist, wird aber weniger fühlbar, wenn es sich um Hafenorte, also nahe im Niveau des Meeres gelegene Stationen handelt, weil für diese jener mittlere Werth bei der GröÙe der Oscillationen als innerhalb verhältnißmäÙig enger Grenzen verschieden von 760^{mm} betrachtet werden kann. Nun greifen aber die europäischen Stürme vielfach auf das Festland über, für Landstationen ist daher das Bekanntsein des Mittels der Ausgangspunkt, von welchem die Oscillationen ihrer GröÙe und ihrem Sinne nach zu beurtheilen sind, eine nicht zu umgehende

Bedingung, weil eine Reduction auf das Meeresniveau immer unsicher ist, besonders deswegen, weil die Oscillationen mit zunehmender Höhe abnehmen, sie daher nicht unmittelbar als gleichwerthig neben die im Meeresniveau hervortretenden gestellt werden dürfen.

Die Kenntniß der mittleren Werthe ist außerdem deswegen wichtig, weil durch die Bildung der Differenzen jedes Instrument nur mit sich verglichen wird und die constanten Fehler der Instrumente dadurch so viel wie möglich eliminirt werden. Nun ändern sich aber, der sorgfältigsten Behandlung ungeachtet, die Barometer allmählich und es scheint mir daher zweckmäßiger, die mittleren Werthe bei derartigen Untersuchungen nicht aus langen Jahresreihen zu bestimmen, sondern lieber auf ein bestimmtes Jahresmittel die Stände zu beziehen. Früher habe ich geglaubt, daß eine Veränderung des Instruments stets in der Weise erfolge, daß der Barometerstand unter den ursprünglich richtigen sich allmählich erniedrige. Ich habe aber bei den vielfachen Vergleichen meines Normalbarometers mit den Stationsbarometern des preussischen Beobachtungssystems seit dem Jahre 1849 zweimal das Entgegengesetzte wahrgenommen, welches wohl nur dadurch zu erklären ist, daß das specifische Gewicht des Quecksilbers sich vermindert. Bekanntlich hat Dulong bereits darauf aufmerksam gemacht, daß quecksilberoxydhaltiges Quecksilber die Convexität der Oberfläche vermindert. Veränderungen der angegebenen Art können eintreten, wenn man das Trübwerden der Glasröhre im offenen Schenkel dadurch zu vermeiden sucht, daß man das Instrument, wenn es nicht beobachtet wird, in eine geneigte Lage bringt. Dieses Verfahren kann daher, indem es einen Uebelstand vermeidet, einen andern hervorrufen.

Bei meinen früheren Untersuchungen über die Veränderungen des atmosphärischen Druckes in der jährlichen Periode habe ich mich bemüht, aus den mir zugänglichen Beobachtungen die barometrischen Jahrescurven auch für Europa so vollständig wie möglich zu bestimmen. Aber unter den so bestimmten Orten finden sich nur wenige, welche jetzt an dem Austausch telegraphischer Mittheilungen sich betheiligen. Es ist daher sehr verdienstlich, daß Herr Buys Ballot in seiner Schrift: *Sur la marche annuelle du thermomètre et du baromètre en Néerlande et en divers lieux de l'Europe* dies für diese zu thun begonnen hat. Er findet in den betreffenden Monaten für folgende Stationen die normalen Werthe in Millimetern, nämlich $700^{\text{mm}} +$:

	November	December	Januar	December	
				Maximum	Minimum
Algier	67.3	68.2	69.0	9.3	—7.2
Bayonne	62.3	63.2	64.0		
Brest	60.7	61.6	61.7		
Brüssel	55.5	56.3	57.1	20.3	—8.3
Constantinopel .	58.5	58.4	59.1		
S. Fernando . .	63.3	64.2	65.0	13.1	+1.4
Gröningen . . .	58.3	58.9	59.4	14.2	—21.8
Haparanda . . .	56.1	57.2	58.5		
Helder	58.7	59.3	59.9	12.5	—20.1
Lissabon	56.1	57.1	57.9	22.7	+10.7
Madrid	59.0	59.6	60.0	20.9	+6.8
Marseille	58.3	59.4	58.9	15.8	
Moskau	45.7	46.4	46.4		
Petersburg . . .	57.3	58.0	58.0	11.3	—14.6
Stockholm . . .	56.7	57.6	58.3	8.6	—11.7
Warschau	50.3	51.0	51.0	18.7	—22.5

In der vierten und fünften Spalte habe ich diesen das December-Maximum und Minimum hinzugefügt in Beziehung auf seine Abweichung vom mittleren Werth. Ich habe dabei vorausgesetzt, daß wenn die Barometerstände der Stationen auf das Meeresniveau reducirt sind, dies auch für die Bestimmung der mittleren Werthe geschehen ist. Die Beobachtung selbst enthält die folgende Tafel. Die relativ höchsten und tiefsten Stände sind durch stärkeren Druck hervorgehoben.

December 1862 (Barometer 700^{mm} +).

	16.	17.	18.	19.	20.	21.
Dünkirchen . . .	71.5	74.5	69.8	54.9	48.5	52.9
Mezières . . .	74.2	76.3	71.0	56.8	49.9	50.2
Straßburg . . .	77.6	78.3	69.3	57.5	50.8	48.5
Paris . . .	74.0	76.3	73.7	60.5	54.2	56.2
Havre . . .	73.6	76.3	73.9	62.4	56.8	
Cherbourg . . .	70.3	71.9	72.6	60.9	56.5	61.0
Lorient . . .	70.3	74.4	73.8	66.0	60.2	64.1
Napoleon . . .	75.2	72.0	77.6	70.7		65.3
Rochefort . . .		70.2	65.6		66.6	66.0
Limoges . . .	76.3	79.8	70.8	72.8	64.6	61.1
Montauban . . .	71.7	75.6	73.6	70.5	63.2	59.1
Montpellier . . .	75.2	76.7	72.2	68.7	59.9	55.6
Marseille . . .	75.3	75.2	70.3	67.5	58.7	
Toulon . . .	74.6		69.7	64.7	55.5	50.7
Avignon . . .	70.1	70.4	66.0	62.5	55.2	49.4
Lyon . . .	76.5	77.6	74.9	68.6	59.8	58.1
Besançon . . .	76.2	77.9	72.2	63.9	56.4	53.6
Nizza . . .	71.5	73.0	67.0	61.5		45.0
Madrid . . .	77.0	80.5	80.1	76.5	73.2	67.6
San Fernando . . .	69.0	73.9	77.3	73.1	70.2	66.2
Bilbao . . .	72.6	77.4	78.0	74.2	70.5	65.4
Palma . . .	75.0	76.8	74.9	70.5	63.1	58.3
Lissabon . . .	71.6	76.4	78.8	75.1	72.5	70.0
Porto . . .	72.3	77.8	85.5	77.1	74.5	73.1
Alicante . . .	72.8	76.9	76.0	71.8	65.8	61.5
Barcelona . . .	74.0		72.8	68.4	61.7	56.2
Scarborough . . .	65.8	65.3	65.0	48.3	41.7	
Yarmouth . . .	70.9	68.5	69.6	50.8	44.7	
Portland . . .	70.4	70.6	72.2	59.7	56.1	
Penzance . . .	69.1	70.9	74.4	64.8	63.0	
Queenstown . . .	64.0	70.6	70.6	64.0	62.2	
Greenwich . . .	66.5	65.8	66.2	51.6	46.3	
Galway . . .		69.4	67.3			
Valentia . . .	73.7	71.4	71.6			
Brüssel . . .	76.6	75.0	72.3	54.3	48.0	51.6
Gröningen . . .	73.1	69.8	67.5	44.1	37.1	44.2
Helder . . .	71.8	69.3	68.5	46.5	39.2	45.5
Wien . . .	76.6	77.9	67.9	55.6	42.5	39.4
Livorno . . .	72.9	74.1	63.3		47.4	44.1
Algier . . .	73.0	77.5	77.1	73.2	68.3	61.4
Copenhagen . . .	72.8	65.4	62.2	31.5		41.5
Stockholm . . .	66.2	60.9	59.0			45.9
Haparanda . . .	75.0					52.7
Petersburg . . .	69.3	63.0	51.1	52.1	43.4	50.2
Helsingfors . . .	64.9		53.1	44.4		46.7
Reval . . .	69.3					
Warschau . . .	69.0	57.5	55.7	42.1	30.8	28.5
Moskau . . .		59.6		46.9	39.8	
Kiew . . .		67.6	57.8		30.4	
Riga . . .		71.0	59.6	50.6	34.8	41.5
Nicolajef . . .			69.6			
Libau . . .					35.2	46.2

December 1862 (Barometer 700^{mm}+).

22.	23.	24.	25.	26.	27.	Fallen	Steigen
62.9	64.3	68.8	69.1	69.3	74.2	—26.0	25.7
61.4	65.7	69.0	72.7	75.3	73.7	—26.4	25.4
59.9	66.0	71.0	73.9	75.8	74.7	—27.5	27.3
63.6	65.7	70.2	73.1	75.8	75.3	—22.1	21.6
65.5	66.2	68.7	71.3		75.6	—19.5	18.8
65.6	62.7	69.5		73.6	74.5	—15.4	18.0
62.6	64.3	70.4	73.4	75.3	75.5	—14.2	15.3
66.2	69.2	73.8	78.9	82.9	79.3	—9.9	16.6
67.6	64.5					—4.0	
63.0	69.1	73.5	78.8	83.7	81.0	—18.7	22.6
59.7	65.5	70.9	75.1	77.7	76.5	—16.5	18.6
56.5	62.7	69.6	74.6	76.9	75.6	—21.1	21.3
53.7	59.6	67.6	73.8	75.3			
51.1		66.6	71.6	73.9		—23.9	23.2
51.0	56.1	63.8	67.7	70.8	68.1	—21.0	21.7
60.3	65.2	71.9	76.5	79.3	78.4	—19.5	21.2
60.5	64.5	70.8	74.8	78.3	77.5	—24.3	24.7
48.3		64.0	69.4	71.4		—28.0	26.4
66.4		71.2	71.8	81.4	80.4	—14.1	15.0
65.6	67.9	71.9	76.1	76.9	75.7	—11.7	11.3
64.9	62.8	72.9	77.3	78.4	78.2	—15.2	15.8
58.7	63.1	67.1	76.3	76.9	77.1	—18.5	18.8
67.8		72.2	77.1	77.9	76.5	—11.0	10.1
68.8	71.8	73.0	77.7	78.8	77.4	—16.7	10.0
60.8	64.9	70.4	77.1	78.6	77.9	—16.1	17.8
56.8	62.2	68.2	74.8	76.3	75.8	—17.8	20.1
65.8	62.2	65.3		59.5	70.6	—24.1	28.9
62.8	64.8	67.3		66.6	72.2	—26.2	27.5
68.1	64.5	70.6		72.7	73.9	—16.1	17.8
70.1	66.8	72.4		74.7	75.2	—21.4	22.2
72.2	68.8	70.6		72.2	74.2	—8.4	12.0
61.9	59.1	64.7		66.6	68.9	—19.9	14.6
		68.1		70.6	67.8		
		70.6		72.2			
65.5	64.9	69.5	72.8	72.2	74.3	—28.6	26.3
61.3	62.1	65.0	64.3	63.1	68.8	—36.0	31.7
62.1	62.2	66.7	64.5	64.2	70.0	—32.6	30.8
50.4	59.6		67.4	69.4	61.9	—38.5	30.0
46.9		63.1	69.7	72.6	69.3	—30.0	28.5
61.0	65.0	69.4	78.9	81.1	78.8	—16.5	20.1
57.5		56.5	54.3			—41.3	
58.6	58.9					—20.3	
60.3	40.8					—22.3	
57.2	59.6	42.3	46.3		31.0	—25.9	
56.5	57.8	47.6	41.9		32.0		
38.6	47.8	52.2	51.5		39.7	—40.5	
45.4	41.1	51.6	38.8		20.5		
35.9	42.2						
51.5	58.6	53.0	50.6		29.4		
		61.1	62.0		53.9		

Um einen näheren Anknüpfungspunkt für die preussischen Stationen zu gewinnen, habe ich für diese in der folgenden Tafel die aus dreimaligen Beobachtungen bestimmten Tagesmittel vereinigt, da die

December 1862.

(Pariser Linien 300''' +)

	15.	16.	17.	18.	19.
Dorpat	39.39	39.67	37.65	33.19	30.01
Memel	42.18	43.71	40.37	36.86	27.99
Tilsit	42.45	44.20	41.24	37.61	28.80
Claussen	36.65	38.77	36.14	32.09	24.78
Königsberg	42.67	44.46	41.08	37.52	27.60
Danzig	42.57	44.37	41.11	37.57	27.67
Lauenburg	42.51	44.03	39.72	37.21	26.03
Cöslin	42.20	43.44	40.60	37.31	26.12
Conitz	37.03	38.60	35.46	31.97	22.33
Bromberg	41.59	43.70	40.78	36.52	27.12
Posen	43.21	45.25	42.35	40.45	27.16
Breslau	37.59	39.71	37.35	33.25	25.30
Zechen	39.44	41.21	38.62	34.59	25.66
Eichberg	29.63	31.01	28.85	24.96	18.69
Görlitz	35.21	36.97	34.62	30.67	21.97
Frankfurt a. O.	41.55	42.64	40.03	36.76	27.44
Berlin	41.98	42.87	40.21	37.18	27.55
Stettin	41.07	42.36	39.24	36.02	25.71
Regenwalde	43.61	45.05	41.50	38.42	27.17
Putbus	40.68	41.22	38.16	33.89	24.07
Eutin	41.31	41.23	38.27	36.43	25.44
Hinrichshagen	39.08	39.92	37.04	34.30	24.01
Salzwedel	43.03	43.19	40.81	38.16	28.48
Torgau	40.34	41.11	38.81	35.54	26.88
Halle	42.65	43.06	38.90	36.04	27.30
Erfurt	36.06	36.35	34.29	31.40	23.12
Mühlhausen	35.77	36.15	34.21	31.71	22.96
Sondershausen	35.89	36.29	34.30	31.52	23.06
Heiligenstadt	33.55	33.82	31.81	29.12	20.83
Wernigerode	33.64	33.64	31.61	29.06	20.20
Clausthal	20.90	21.16	19.21	16.41	8.08
Göttingen	37.20	38.17	36.19	33.45	24.86
Hannover	41.62	41.69	39.66	37.33	27.69
Otterndorf	42.18	41.87	39.46	37.34	27.30
Lüneburg	43.01	42.94	40.42	38.06	27.85
Salzuflen	40.05	39.93	38.22	35.76	26.90
Gütersloh	40.88	40.67	39.06	36.80	27.90
Paderborn	41.07	40.75	39.16	36.72	28.22
Münster	41.16	40.86	39.29	37.16	28.86
Elsfleth	42.86	42.48	40.21	38.33	28.56
Oldenburg	42.92	42.60	40.44	38.53	29.23
Jever	42.88	42.33	40.02	38.13	28.69
Löningen	42.60	42.10	40.20	38.26	29.04

früher mitgetheilte Tafel bereits die Werthe der absoluten Extreme enthält.

December 1862. (Pariser Linien 300''' +)						
20.	21.	22.	23.	24.	25.	
25.66	28.74	32.59	33.96	29.79	28.90	
24.90	29.11	33.85	35.85	34.79	33.16	
25.77	29.39	34.12	36.44	35.97	33.81	
22.39	23.97	27.57	30.56	30.41	28.97	
25.06	29.04	33.97	36.52	35.77	34.38	
25.01	28.78	34.06	36.78	36.08	35.33	
24.45	29.06	34.30	36.75	35.72	35.14	
23.76	27.99	34.18	36.87	35.81	35.84	
19.59	22.75	28.04	31.36	30.89	30.72	
24.08	26.62	32.73	35.87	35.38	35.45	
24.08	25.68	32.29	35.69	35.72	35.92	
21.59	22.25	28.87	32.44	33.17	33.54	
22.55	23.87	30.65	34.12	34.42	34.73	
13.71	14.55	21.23	24.42	25.19	25.78	
18.79	19.96	27.27	30.23	31.01	31.69	
24.10	26.39	33.54	36.43	36.33	36.86	
27.01	27.29	34.34	36.73	36.66	37.17	
22.48	26.32	33.15	35.72	35.12	35.43	
24.91	29.03	35.82	38.05	37.39	37.48	
21.50	27.64	33.68	35.37	34.58	34.76	
22.12	28.77	35.24	35.70	35.98	36.06	
20.68	23.94	31.91	33.87	33.41	33.82	
24.88	29.07	36.17	37.63	37.87	38.35	
23.36	25.68	32.72	35.32	35.64	36.40	
23.78	26.03	33.14	35.53	36.08	36.85	
19.80	22.22	28.85	30.99	31.96	32.81	
19.52	21.88	28.64	30.64	31.58	32.19	
19.50	22.06	28.84	30.79	31.64	32.36	
17.42	19.97	26.56	28.34	29.33	30.10	
16.87	20.10	26.78	28.34	29.19	29.84	
4.65	7.71	14.08	15.70	16.67	17.48	
21.46	24.20	30.98	32.69	33.68	34.48	
24.68	28.74	35.58	36.70	37.47	37.95	
24.14	30.36	36.56	36.79	37.51	37.49	
24.39	29.99	36.61	37.61	37.94	38.17	
23.66	27.30	33.74	34.83	36.03	36.71	
24.64	28.16	34.70	35.71	36.91	37.64	
24.95	28.13	34.60	35.68	37.00	37.64	
25.32	29.12	35.26	36.27	37.26	37.97	
25.03	30.82	37.11	37.44	38.34	38.70	
25.45	31.10	37.17	37.61	38.53	39.00	
24.80	31.52	37.30	37.42	38.48	38.50	
25.56	30.35	36.76	37.22	38.36	38.71	

	15.	16.	17.	18.	19.
Lingen	42.52	42.16	40.16	38.20	29.86
Emden	43.57	42.99	40.79	38.71	29.79
Norderney . . .	42.93	42.41	40.25	37.89	28.88
Cleve	42.00	41.62	40.04	38.00	30.48
Crefeld	42.16	41.83	40.39	38.52	30.97
Cöln	41.51	41.49	40.01	37.86	30.08
Coblenz	40.64	40.93	39.55	37.32	30.49
Boppard	40.01	40.11	39.33	37.01	30.28
Kreuznach . . .	39.62	39.95	38.66	36.72	29.18
Birkenfeld . . .	27.74	27.98	27.06	24.95	18.22
Trier	38.13	38.46	37.44	35.20	28.67
Frankfurt a. M. .	40.59	40.86	39.63	36.81	29.27
Darmstadt . . .	38.48	38.69	37.66	34.81	27.81
Hohenzollern . .	9.43	9.74	9.29	1.02	297.89
Hechingen . . .	23.91	24.35	23.54	21.38	15.56

Wenn bei einem während eines Eisganges hoch angeschwollenem Strome plötzlich das Wasser bedeutend sinkt, so vermuthet man mit Recht, daß entweder ein Dammbruch stattgefunden hat, oder daß die weiter unten noch stehende Eisdecke gesprengt worden ist und dadurch auch dort das Eis ins Treiben gekommen. Dem plötzlich sinkenden Wasserspiegel entspricht im Toricellischen Vacuum des Barometers die Quecksilbersäule vom 18ten zum 19ten, sie fällt nicht, sie stürzt förmlich hinunter. Im November hatte, wie früher gezeigt wurde, ein von Osten kommender Luftstrom einseitig vorgeherrscht, nämlich aus SO. im östlichen Deutschland, aus Ost im mittleren, mehr NO. im westlichen. Diese südöstlichen Winde finden sich nun noch überall im östlichen Deutschland, sie weichen zuerst in der Höhe der Atmosphäre, auf dem Plateau des Harzes in Clausthal. Aber selbst in Frankreich und England treten sie bei dem barometrischen Maximum am 15. und 16. December hervor, die aufgestaute Luft fließt also nach dem atlantischen Ocean ab. Nun fällt das Barometer in Deutschland schnell, in Masuren wird der bis dahin beständige Südost plötzlich Süd, der Durchbruch ist erfolgt, denn auch im Norden erhebt sich die Temperatur plötzlich; das am 14ten in Petersburg $-14^{\circ}.5$, in Riga $-16^{\circ}.7$ R. zeigende Thermometer steht schon am 16ten Morgens in Helsingfors und Reval über dem Thaupunkt, ebenso in Stockholm und Petersburg am 17ten, der auseinander gesprengte Strom biegt nun nach beiden Seiten um und die Bewegung der Luft nimmt mit dem sie in zwei Hälften theilenden Aequatorialstrom die Form eines ∇ an. Daher tritt am 18ten in Kiew mit W. eine Kälte von $-15^{\circ}.2$ R., in Nicolajef am schwarzen Meere eine von $-15^{\circ}.5$ R. mit N. ein, während im Cana¹ ein wüthender WNW. und NNW. als Orkan in die durch

20.	21.	22.	23.	24.	25.
26.07	31.81	36.82	37.24	38.56	39.16
26.16	33.07	38.25	38.30	39.27	39.53
25.30	32.08	37.59	37.58	38.55	38.75
27.41	30.99	36.40	37.09	38.53	39.16
27.67	31.24	36.62	37.40	39.03	39.77
27.08	30.42	35.45	36.69	38.25	39.52
27.69	29.13	34.54	36.07	37.74	38.93
27.34	27.33	32.53	34.42	37.46	37.88
25.74	27.21	32.84	34.80	36.41	37.49
15.03	16.05	21.43	23.33	25.14	26.34
25.45	26.70	32.00	33.67	35.61	36.64
26.04	27.31	33.47	35.63	37.28	38.28
24.60	25.59	31.50	33.78	35.32	36.39
298.42	3.09	5.07	7.29	9.02	8.73
12.43	12.57	17.07	19.75	21.73	23.19

den plötzlichen Abfluß widerstandslos gewordene Luft Mittel-Europa's einbricht.

Hier haben wir statt eines Wirbels zwei, und doch ist keiner derselben im Sinne der Cyclontheorie ein Cyclon ¹⁾, denn die rotirende Luft bewegt sich in dem einen, dem östlich gelegenen, wie der Zeiger einer Uhr, in dem westlichen entgegengesetzt der Bewegung eines solchen Zeigers.

Von diesem Gesichtspunkte aus könnten nun auch die Drehungen der Windfahne auf dem ganzen Gebiete discutirt werden, aber dazu liegen zu wenig Beobachtungen vor. In den westlichen Theilen müssen *bourasques* zwischen SW. und NW. erfolgen, wie sie von Paris berichtet werden, in Rußland hingegen sind nach östlichen Winden eher Windstillen zu erwarten, nothwendig aber eine hier später eintretende Verminderung des Druckes, da natürlich auch von dieser Seite her das Bestreben der Luft, das Gleichgewicht wieder herzustellen, einen Abfluß nach Westen hin hervorrufen muß. Auf diese Weise würde sich aber das am Ende des Monats hier angedeutete barometrische Minimum nicht vollständig erläutern lassen, denn das Bestreben der Abgleichung führt zu mittleren Druckwerthen, nicht zu einem Minimum. Das Minimum muß dem in Rußland eintretenden heftigen Südwinde am 27sten zugeschrieben werden, dem am 26sten Nachts ein Gewittersturm mit Stößen aus SW. und W. in Eichberg in Schlesien vorhergeht. Zu einer Seitenwirkung desselben gehört der Sturm

¹⁾ In dem von Don Andres Poey mir gütigst übersendeten *Boletin del Observatorio Fisico-Meteorologico de la Habana, Diciembre de 1862* finde ich in den stündlichen Beobachtungen dieses Monats keine Andeutung eines Westindia Hurricanes.

in der Nacht vom 26sten zum 27sten aus W. und NW. in Berlin, der an Schornsteinen und Dächern starken Schaden verursachte, welchem ebenfalls Wetterleuchten vorherging, und in Elsfleth eine die vom 20sten noch übertreffende Sturmfluth, welche nach stürmischem West bei WNW. 11.3 Fuß über gewöhnlich durch die Deichscharte ging.

Es hat nämlich nichts auffallendes, daß der Aequatorialstrom, nachdem durch Zufluß von beiden Seiten die Luft in Deutschland an Widerstandsfähigkeit gewonnen, auf das verstärkte Centrum seinen Angriff nicht mit Erfolg richten kann, sondern nur auf die geschwächten Flanken. Für den Angriff auf der Ostseite fehlen aber noch nähere Beobachtungen, welche für den darauf folgenden auf der Westseite, nämlich für den Schweizer Föhn vom 6. Januar, in größerem Detail vorliegen. Vielleicht unterwirft Kämtz, dem wir in neuerer Zeit so vortreffliche Monographien über das Klima Rußlands verdanken, das Minimum vom 27sten December einer eingehenden Untersuchung.

5. Der Föhn vom 6. und 7. Januar 1863.

Auf die eben erläuterte Weise erkläre ich mir, daß der früher erwähnte Föhnsturm der Schweiz ein barometrisches Minimum erzeugt, welches in Frankreich und England am erheblichsten wird. Dem Minimum am 6ten gehen in Paris *bourasques du S au SW* vorher; das Meer ist als *grosse* bezeichnet in Brest, Lorient bei starkem SW., ebenso in Cette, Marseille, Toulon bei starkem Süd, als *agitée* in Scarborough, Valentia, Yarmouth und Portland, wo die Winde, wie in den Niederlanden und Deutschland, schwach sind. Das Minimum schwächt sich so nach Osten hin ab, daß das absolute Minimum des Januars in Deutschland nur in Hechingen und auf der Burg Hohenzollern auf den 7. Januar fällt, in allen anderen Stationen auf den 20. Januar. In der That fällt von dem am 26. und 27. Januar in der Tafel S. 56. 57 angedeuteten Maximum das Barometer am 6ten oder 7ten in England um folgende, in Pariser Linien angegebene Größen:

Queenstown 17.38, Penzance 17.03, Valentia 16.21, Galway 15.96, Portland 15.74, Greenwich 14.67, Scarborough 14.50, Yarmouth 13.96;

in Frankreich und den Niederlanden:

Napoleon 17.12, Lorient 16.49, Cherbourg 16.09, Limoges 15.03, Dünkirchen 14.19, Paris 14.14, Straßburg 14.01, Havre 13.96, Montauban 13.78, Brüssel 13.57, Mezières 13.48, Lyon 13.30, Porto 12.99, Besançon 12.81, Montpellier 12.63, Helder 12.24, Marseille 11.57, Toulon 11.26, Gröningen 11.12, Nizza 7.72.

Das Barometer steht hingegen in Rußland um diese Zeit viel höher als am 27. December 1862. Den Uebergang bildet Deutschland, das Maximum wird desto unerheblicher, je mehr wir vom Rhein nach dem Niemen fortschreitet. Wir haben schon angeführt, daß das Minimum des Januars in Hohenzollern das absolute des Monats ist, also der tiefste Stand. Das Barometer steht aber am 6ten höher als das überall sonst auf den 20sten fallende Minimum in Kreuznach um 0^{'''}.27, in Trier um 0.32, in Coblenz 1.26, in Darmstadt 1.82, in Cöln 2.40, in Boppard 2.47, in Cleve 3.20, in Crefeld 3.33, hingegen in Schlesien in Eichberg 5.97, in Ratibor 6.01, in Breslau 7.32, in Zechen 8.56, in Preussen endlich in Arys 10.38, in Danzig 14.80, in Königsberg 15.10, in Tilsit 15.10, in Memel sogar 17.33.

6. Der Sturm vom 20. Januar 1863.

Grade einen Monat nach dem merkwürdigen Sturm vom 20. December wiederholt sich auf demselben Gebiete eine noch großartigere Erscheinung, welche in ihrem äusseren Hervortreten zunächst vollkommen übereinstimmend mit jenem zu sein scheint, aber in Beziehung auf die dabei stattfindende Vertheilung der Temperatur wesentlich verschieden ist. Dies ist ein Beweis dafür, daß wenn wir die Stürme, welche unsere Breiten treffen, erläutern wollen, wir nicht nur auf einem grossen Gebiete die Bewegung der Instrumente zu beachten haben, sondern genau ermitteln müssen, welche Erscheinungen oft in weit zurückgreifender Zeit ihnen vorhergingen. In der Verkettung der atmosphärischen Erscheinungen wirkt jede einzelne lange auf die folgenden nach. Eben deswegen sind fortlaufende Beobachtungsjournale nicht nur Documente für die Zeit, für welche sie die Einzelheiten des atmosphärischen Lebens aufzeichnen, sie werden für die Zukunft Chroniken, aus welchen diese ihr Verständniß zu schöpfen hat.

Wenn hohe Wellen gegen einen verhältnißmäfsig schwachen Wind heranrollen, sagen die Seeleute, daß zwei Winde mit einander fechten. Solche Andeutungen fehlen auf dem Festlande, doch giebt es davon weniger directe aber ebenfalls sichere. Zu der Untersuchung von Stau- stürmen überhaupt bin ich durch zwei Erscheinungen geführt worden. Die eine derselben ist die, daß wenn man bei Berechnung einer barometrischen Windrose die Beobachtungen absondert, bei welchen die Luft als windstill bezeichnet ist, man für das Mittel derselben stets einen höheren Werth erhält, als den aus allen Beobachtungen überhaupt abgeleiteten. Da nun die Winde selbst in zwei Abtheilungen zerfallen, in die das Barometer über das Mittel erhebenden, und die

es darunter herabdrückenden, so kann die Bewegung als solche kein Grund der Verminderung des Druckes sein. Die zweite Erscheinung ist die, daß bei sehr hohem Barometer, bei welchem unsere Wetterskalen „schön“ sagen, oft der dichteste Nebel herrscht, der manchmal plötzlich verschwindet und dann eben so plötzlich wieder eintritt. Nun wissen wir aber, daß die nebelreichen Gegenden da hervortreten, wo die Isothermen am dichtesten an einander gedrängt sind, wodurch sie sich unmittelbar als Grenzen bezeichnen von Gebieten sehr ungleicher Temperatur. So an der Behringsstraße, wo, wie Herr von Baer berichtet, an der schmalen Halbinsel von Alaschka auf der einen Seite Colibris, die geflügelten Boten des Südens, weiter nach Norden hinaufziehen, als auf der andern Walrosse, die ungeschlachten Formen des Polarmeeres, herabkommen; so die Nebel, welche in Newfoundland die Bäume mit dem Silberthau überziehen, der jeden Strauch in einen Candelaber von reinstem Krystall zu verwandeln scheint, an einer Stelle, wo die kalte Luft über dem eisführenden, aus der Baffinsbay herabkommenden Strome unmittelbar der begegnet, welche auf den erwärmten Gewässern des Golfstroms ruhte, so endlich an der Kari-schen Pforte bei Novaja-Semlja, welche hier auf der andern Seite des Polarmeeres die Rolle der Grenzmauer übernimmt. Dies führte mich zu der natürlichen Annahme, daß jene von hohem Barometer begleiteten Nebel ähnlichen Bedingungen ihre Entstehung verdanken, nur mit dem Unterschiede, daß der Temperaturgegensatz der Luft nicht dem Boden, auf welchem sie jetzt ruht, zuzuschreiben sei, sondern den Quellen, von denen sie herbeiströmt, daß also einander begegnende Aequatorialströme und Polarströme in ihrer Berührung den Nebel, und wegen entgegengesetzter Richtung Windstille begleitet von hohem Druck erzeugen müssen. Die angestellten Untersuchungen bestätigen dies durchaus. Nun ist es natürlich, daß wenn man für eine bestimmte Erscheinung eine der Erfahrung entsprechende Erklärung gefunden hat, man nicht nach andern, möglicher Weise dieselbe Erscheinung hervorrufenden Bedingungen sucht, da in der Naturwissenschaft nicht geträumt werden soll, was sein könne, sondern gefunden werden, was ist. Der Sturm vom 20. Januar 1863 entspricht aber nicht dieser Annahme, denn bei dem ihm vorhergehenden barometrischen Maximum findet sich innerhalb des Gebietes, wo es sich zeigt, nicht eine unter den mittleren Werth verminderte Temperatur, sondern eine ungewöhnlich hohe über denselben, und zwar hoch hinauf nach Norden, in Schweden und Rußland.

Aber nicht nur durch die Temperaturvertheilung unterscheidet sich das barometrische Maximum des Januars von dem des Decembers, sondern auch durch die Bewegung der Luft. Bei dem letztern ist fast

überall mehrere Tage hindurch das Meer als vollkommen ruhig, die Luft so still, daß sie vielfach windstill genannt wird, bezeichnet; Ausnahmen treten nur an der Westgrenze und Südgrenze unseres Gebiets hervor, in Rom und Montpellier, wo der Wind ziemlich starker Nord ist, und in Queenstown, wo bei starkem Süd das Meer sehr hohl geht. Nicht so im Januar. Hier heißt vom 14ten bis zum 16ten das Meer *grosse* in Cherbourg und Brest bei starkem Nordost, ebenso in Antibes mit starkem Ost, während an andern Stellen das Meer ruhig bei fast überall bedecktem Himmel und schwachem Winde aus anderen Richtungen ist, starker West und Nordwest in Gröningen und im Helder. Auch dies bildet einen Gegensatz zu dem Maximum des Decembers, bei welchem die Himmelsansicht entweder schön oder dichter Nebel genannt wird, das eigentliche Kennzeichen der Berührung eines kalten und warmen Stromes.

Die Erklärung der Anhäufung der Luft in Deutschland ist durch die beiden früher betrachteten Stürme gegeben, den vom 27. December, welcher in Rußland ein barometrisches Minimum hervorruft, und den Föhnsturm vom 6. Januar, dessen barometrisches Minimum nach Frankreich und England fällt. Bei dem ersteren häuft sich die Luft nach der Westseite hin an, bei dem letzteren wich sie nach der Ostseite aus, Deutschland erhielt also einen seitlichen Zufluß von zwei Seiten her und dadurch erreichte hier das Barometer einen fast so hohen Stand durch secundäre Wirkungen, als vorher durch primäre Temperaturverhältnisse hervorgerufen wurde. Das barometrische Maximum erreicht nicht die Größe des Maximums im December und ist diesmal am Rhein erheblicher als an der russischen Grenze, eben weil der letzte vorhergehende Sturm, der vom 6. Januar, auf die Westseite fällt, dafür ist dies Maximum aber auf dem ganzen Gebiete gleichförmiger vertheilt. Das Minimum hingegen ist überall erheblicher. Sonst sind die Wirkungen dieser letzten großen atmosphärischen Aufregung so übereinstimmend mit den vorhergegangenen, daß man aus Holstein schreibt: „Die Winterstürme und Sturmfluthen, die schon im December des vorigen Jahres so arge Verwüstungen an dem westlichen Strande der Insel Sylt angerichtet, so bedeutende Dünen- und Uferabbrüche veranlaßten, daß sie bei einer Längenausdehnung von 4 Meilen circa 4000 Quadratruthen von der Fläche der Insel weggerissen, und nur mit den Januarfluthen von 1852 und 1839, sowie mit der Februarfluth von 1825 in ihren Wirkungen verglichen wurden, haben im Januar dieses Jahres hier noch fast unausgesetzt gewüthet, und die nahe liegenden Besorgnisse, es möchten die Meereswellen unsere hin und wieder so schmal und schwach gewordene Dünenkette am Ende durchbrechen, wiederum in uns aufkommen lassen.“

Um von dem Einbrechen des Northwest in den aufgelockerten Aequatorialstrom (das Fallen des Barometers vom 18ten zum 19ten erfolgt eben so stark wie im December, und wie so häufig in zwei Absätzen) eine nähere Anschauung zu geben, habe ich die folgenden Tafeln entworfen. Die erste enthält in Pariser Linien die dreimal täglich, an den meisten Stationen um 6, 2, 10, an vielen um 7, 2, 9 Uhr angestellten Beobachtungen des Barometers, welchen zwei das Fallen und Steigen des Instruments angegebende Columnen hinzugefügt

Barometerstände

	18.			19.		
Helder	30.16	28.30	28.18	25.35	27.75	29.70
Vliessingen	32.03	29.99	30.43	28.62	30.79	32.20
Gröningen	30.31	27.51	27.43	24.00	26.20	28.37
*Utrecht	32.25	28.71	28.62	26.23	28.47	30.38
*Norderney	30.77	27.38	26.76	24.13	25.16	28.23
*Emden	31.55	28.24	27.35	24.43	26.28	29.03
*Jever	30.93	27.59	26.80	23.65	24.61	27.60
*Löningen	31.65	27.88	27.24	24.26	25.46	28.26
*Lingen	31.84	27.94	27.17	23.95	25.99	28.61
*Elsfleth	31.42	27.93	26.95	23.82	24.54	27.59
*Oldenburg	31.69	28.09	27.45	23.94	24.94	28.03
*Münster	30.31	27.17	26.83	23.91	25.16	27.97
*Salzuflen	30.41	26.42	25.32	23.14	22.86	26.39
*Gütersloh	30.99	27.06	26.27	23.66	24.18	27.23
*Paderborn	31.50	27.88	26.58	24.29	24.35	27.59
Cleve	31.98	28.03	28.16	24.94	27.01	29.78
Crefeld	32.12	28.94	28.53	25.94	27.22	30.24
Cöln	31.00	28.79	27.94	25.31	26.69	29.70
Coblenz	32.43	29.25	28.24	27.07	24.66	27.94
Boppard	33.00	29.30	27.95	25.55	25.48	27.76
Trier	29.63	26.21	26.00	24.20	25.38	27.88
Birkenfeld	19.23	16.37	15.51	14.04	14.67	17.51
Creuznach	31.09	27.70	26.73	24.96	25.37	28.24
*Kronberg	28.5	26.0	24.8	22.6	22.5	25.6
*Frankfurt a. M. . .	31.88	28.33	26.98	25.45	25.56	28.48
*Darmstadt	30.10	26.66	25.44	24.20	24.05	26.91
*Hohenzollern . . .	2.20	299.44	299.02	297.32	298.32	1.00
*Hechingen	16.20	13.99	13.08	12.41	12.06	14.76
Dürkheim	30.88	27.94	26.76	25.34	25.96	27.47
Otterndorf	31.59	27.50	26.04	23.48	23.54	26.76
*Lüneburg	31.88	28.48	26.82	24.72	24.68	27.65
Salzwedel	33.27	29.63	27.26	25.23	23.24	27.38
*Hannover	30.95	27.22	25.89	23.54	23.64	27.17
*Clausthal	11.28	8.02	6.69	4.72	3.93	7.50
*Heiligenstadt . . .	24.23	20.89	19.19	17.67	16.67	20.10
*Wernigerode . . .	24.02	20.69	19.05	16.80	15.95	19.75
Mühlhausen	26.54	23.69	21.61	19.51	18.42	22.05
*Sondershausen . .	26.68	23.57	21.75	20.08	18.60	22.40

sind, die zweite Tafel die dabei beobachtete Windesrichtung. In dem preussischen Beobachtungssystem ist die größte Intensität mit 4 bezeichnet, in dem österreichischen mit 10. Die mit einem * bezeichneten Ortsnamen sind die, an welchen bei dem einbrechenden Nordwest entweder wirkliche Gewitter oder wenigstens Blitze und Wetterleuchten wahrgenommen sind. Die dritte Tafel enthält die in Millimetern angegebenen Stände der telegraphischen Mittheilungen des Herrn Leverrier.

im Januar 1863 (300''+).

20.			21.			Fallen	Steigen
23.63	25.30	26.13	29.55	31.43	33.76	—6.53	10.14
27.24	28.57	30.12	32.74	33.71	35.84	—4.79	8.60
22.74	24.01	24.74	28.53	30.04	32.27	—7.57	9.53
26.71	27.09	28.31	30.43	31.44	34.90	—5.54	8.19
22.90	23.20	24.86	27.62	29.19	32.65	—7.87	11.75
23.58	24.23	25.46	28.73	30.27	34.26	—8.00	10.68
22.64	22.86	34.03	27.63	28.93	31.31	—8.29	8.67
24.27	23.82	25.00	27.92	29.39	32.14	—7.83	8.32
23.49	24.27	26.06	28.36	29.78	33.31	—8.35	9.82
23.96	22.98	24.19	27.38	28.98	31.64	—8.44	8.66
23.77	23.85	24.83	27.73	29.28	31.96	—7.92	8.19
24.89	23.42	25.47	27.88	29.18	32.27	—6.89	8.82
24.08	22.94	23.58	25.63	27.45	30.34	—7.47	7.40
24.37	22.88	24.87	27.00	28.28	31.08	—8.11	8.20
25.13	23.33	24.93	27.11	28.50	31.73	—8.17	8.40
26.09	25.25	27.27	29.46	30.84	33.80	—6.73	8.55
25.85	25.29	27.99	30.17	31.05	33.90	—6.83	8.61
26.00	25.27	28.28	29.87	30.58	33.71	—5.73	8.44
27.51	25.92	28.11	29.72	30.20	33.25	—6.51	7.33
27.64	24.18	26.15	27.45	30.01	31.68	—8.82	7.50
25.67	23.63	26.55	27.81	28.15	31.41	—6.08	7.78
15.44	12.69	15.94	17.49	17.85	20.52	—6.54	7.83
26.48	23.32	26.81	28.30	28.91	31.71	—7.77	8.39
23.7	21.1	24.4	26.2	26.3	28.9	—7.40	7.80
26.70	24.29	27.13	28.12	29.23	29.83	—7.59	5.54
25.67	21.99	25.82	26.90	27.59	30.93	—8.11	6.94
98.18	96.70	300.10	2.82	2.98	3.24	—3.50	6.54
13.94	11.17	13.52	14.94	15.32	17.54	—5.03	6.37
26.84	24.89	24.19	28.34	29.21	30.74	—6.69	6.55
23.08	21.72	23.17	25.71	28.00	30.93	—7.82	7.21
24.63	22.23	24.30	26.23	28.30	30.92	—9.65	8.69
25.48	22.57	24.16	26.07	28.64	30.76	—10.70	8.19
23.80	22.07	23.72	26.12	28.07	31.38	—8.88	9.32
5.84	3.04	5.05	6.82	8.54	11.10	—8.24	8.06
18.56	15.81	17.88	19.38	21.02	23.83	—8.42	8.02
17.53	15.36	17.22	18.88	20.64	23.36	—8.66	8.00
20.78	17.57	20.07	22.03	23.29	25.82	—8.97	8.25
20.52	17.87	20.36	21.73	23.31	26.09	—8.81	8.22

	18.			19.		
*Erfurt	26.30	23.94	22.05	19.93	18.89	22.86
*Halle	30.96	28.33	26.12	24.51	22.40	26.39
*Torgau	31.62	28.44	26.13	24.70	21.69	25.83
Berlin	33.15	29.79	27.24	25.32	22.57	25.93
*Putbus	30.47	27.78	24.79	21.98	21.12	22.71
Kiel	32.45	27.98	25.80	23.59	23.21	26.34
Eutin	29.83	26.79	24.84	22.15	21.73	24.23
Hinrichshagen . .	30.08	26.90	23.95	21.74	20.41	22.27
*Neu-Brandenburg	33.04	30.21	28.00	24.81	23.18	25.36
Regenwalde	33.63	31.63	28.57	25.97	24.08	26.04
Cöslin	33.21	30.30	27.56	25.15	22.65	24.26
Bromberg	33.51	30.70	27.58	25.60	23.52	24.05
Posen	33.13	30.25	27.50	25.93	23.36	24.27
Lauenburg	33.01	30.81	27.27	25.22	23.02	24.11
Danzig	35.09	31.62	28.82	24.16	23.82	24.31
Königsberg	34.16	31.83	29.54	25.90	24.12	23.73
Tilsit	34.41	32.73	29.70	26.55	25.11	23.92
Claussen	29.79	27.05	24.44	23.46	22.82	22.18
Memel	34.17	31.70	28.77	25.79	23.80	22.94
Frankfurt a. O. . .	32.96	29.83	27.61	25.94	22.69	25.79
*Görlitz	26.56	24.26	22.19	20.59	17.50	20.19
Eichberg	21.18	18.56	16.27	15.63	12.89	14.76
*Bodenbach	30.30	27.90	25.75	23.97	20.74	23.41
*Schössl	22.89	20.68	18.69	16.94	14.04	16.21
*Elbogen	19.59	16.90	14.71	13.79	11.34	14.58
*Pilsen	22.74	20.49	18.51	17.55	15.04	18.06
Frauenberg	19.68	17.20	16.19	16.16	13.69	15.66
*Reichenau	11.67	9.13	8.71	8.04	5.91	7.43
*Deutschbrod . . .	18.98	18.75	18.58	17.98	17.76	17.59
*Zeichen	31.28	28.14	25.82	24.76	23.77	23.13
*Breslau	29.76	26.87	24.49	23.71	20.95	21.86
*Ratibor	27.63	25.86	23.62	22.97	20.47	20.25
*Hochwald	23.63	20.93	19.17	18.97	17.62	16.75
*Teschen	24.32	19.38	19.37	18.63	17.23	16.54
*Troppau	25.66	23.00	20.32	20.70	18.18	17.89
*Brünn	27.64	25.31	22.93	22.95	21.01	22.00
Krakau	28.22	25.54	23.11	21.94	20.74	19.92
*Biala	18.80	22.29	19.85	18.38	17.45	16.77
Bochnia	27.36	24.86	22.54	20.93	20.22	19.02
*Rzeszow	27.67	(31.34	34.46)	24.06	20.63	19.97
Lemberg	25.89	23.96	21.80	19.65	18.35	17.19
*Baden	26.11	24.11	22.48	22.51	20.69	21.78
Kalksburg	28.96	23.87	21.73	20.75	20.27	19.95
Wien	28.55	25.67	24.06	23.75	22.24	23.35
Wiener Neustadt .	24.97	22.56	20.79	20.80	19.19	20.77
Prefsburg	31.05	28.67	26.34	26.08	24.48	24.69
Ofen	32.78	30.64	28.71	26.79	26.36	25.61
Debreczin	32.52	30.91	30.06	26.97	26.35	35.94
Veszprem	27.80	24.82	22.21	21.90	20.78	20.92
Wallendorf	24.54	22.90	21.04	18.45	17.01	16.31

20.			21.			Fallen	Steigen
20.59	17.29	20.65	22.09	23.31	24.14	—9.01	6.85
25.15	20.91	24.27	25.56	27.58	29.76	—10.05	8.85
24.66	20.86	23.78	25.14	26.89	29.03	—10.76	8.17
25.85	20.72	23.72	25.22	27.57	29.22	—12.43	8.50
21.26	18.08	19.91	22.87	24.57	26.56	—12.39	8.48
21.53	21.03	22.67	25.98	27.56	30.52	—11.42	9.49
20.81	18.95	20.46	23.99	26.09	28.26	—10.88	9.31
21.87	18.27	19.25	20.89	23.78	25.59	—11.81	7.32
22.96	21.26	22.38	24.93	27.32	29.92	—11.78	8.66
25.39	21.18	22.74	25.07	27.16	29.00	—12.45	7.82
23.51	19.18	20.91	23.23	25.48	27.42	—14.03	8.24
25.13	21.10	22.21	23.45	25.43	27.79	—12.41	6.69
25.66	21.45	23.07	24.17	25.83	28.26	—11.68	6.81
24.38	19.67	20.45	23.71	25.57	27.77	—13.34	8.10
24.69	20.71	21.36	22.67	25.71	28.28	—14.38	7.57
24.42	20.57	20.59	23.07	25.22	27.22	—13.59	6.65
24.25	19.79	20.48	22.05	24.86	27.24	—14.64	7.45
22.31	21.32	19.76	20.39	21.91	23.39	—10.03	3.63
25.24	20.78	18.80	19.43	24.06	26.20	—11.37	7.40
25.94	21.03	23.85	25.25	27.34	28.97	—11.93	7.94
20.82	17.54	18.87	20.44	21.76	24.29	—9.02	6.75
15.63	12.89	14.76	15.69	12.49	13.65	—8.29	3.20
24.07	20.54	22.34	23.47	24.98	27.13	—9.76	6.59
17.03	13.28	15.53	17.34	18.52	19.87	—9.61	6.59
14.34	11.03	13.31	14.08	15.52	17.92	—8.56	6.89
18.30	15.04	17.04	17.95	19.14	21.47	—7.70	6.43
16.36	14.19	14.83	16.06	17.09	18.45	—5.49	4.26
8.04	6.24	6.93	9.09	9.39	10.04	—5.43	3.80
17.41	17.06	16.78	15.57	15.63	16.53	—3.41	0.96
24.57	21.16	22.50	23.47	25.03	27.35	—10.12	6.19
23.71	20.42	21.56	22.45	23.78	24.25	—9.34	3.83
22.92	20.46	20.19	21.90	23.06	24.95	—7.44	4.76
18.99	17.08	16.44	17.70	18.79	20.47	—7.19	4.03
18.70	16.64	16.78	18.00	18.50	20.60	—7.54	3.82
20.59	18.14	18.05	19.70	20.06	22.83	—7.61	4.78
23.31	21.37	20.97	22.32	23.21	25.10	—6.67	4.13
22.05	20.54	19.72	20.93	21.62	24.11	—8.30	4.39
17.33	18.25	16.32	22.25	18.36	20.19	—5.58	3.87
21.28	19.73	18.96	20.15	20.97	23.01	—8.40	4.05
22.10	21.33	18.98	21.50	21.68	22.89	—8.69	3.91
18.31	18.61	16.66	17.98	18.48	20.00	—9.23	3.34
23.41	21.68	20.69	22.71	23.58	24.68	—5.42	3.99
22.46	20.30	19.42	21.38	22.35	23.59	—9.54	4.17
24.66	22.58	22.53	23.44	24.42	26.28	—6.02	3.75
21.85	20.01	19.07	20.84	21.87	22.88	—5.90	4.81
26.43	24.90	23.39	25.83	26.37	27.76	—7.66	4.37
27.72	27.06	24.94	27.03	27.64	28.39	—7.84	3.45
26.35	26.97	26.35	25.72	26.35	27.35	—6.80	1.63
22.87	21.60	19.37	22.02	22.57	23.75	—8.43	4.38
17.37	18.64	17.75	16.33	16.69	17.81	—8.21	1.48

	18.			19.		
München	14.70	12.79		11.50	10.00	
Salzburg	18.70	16.52	15.34	15.42	13.67	16.22
S. Georgen	—	—	—	—	—	12.22
Gastein	96.59	94.55	93.85	93.55	93.75	93.89
*Ischl	17.00	16.8	14.4	14.2	12.5	14.8
Hausdorf	1.00	98.03	97.00	95.90	95.25	95.00
Gleichenberg	25.29	23.14	21.21	20.58	19.51	19.95
St. Jacob	99.65	97.94	98.15	96.12	95.53	96.58
Lölling	294.97	94.79	92.35	89.11	89.73	89.95
Sachsenberg	14.47	12.61	11.20	10.03	9.42	10.65
Klagenfurt	18.85	17.00	15.17	14.27	13.80	14.37
Tiffen	11.83	9.99	8.39	7.12	6.68	6.80
St. Peter	288.75	87.24	85.22	84.67	84.11	84.00
St. Martin	11.88	10.82	9.72	8.95	9.02	9.42
Marienberg	287.66	85.41	84.61	83.61	83.62	85.31
Cilli	27.55	25.67	23.23	22.45	21.86	22.68
Admont	10.03	6.97	5.46	5.78	4.57	4.15
*Neustadtl	29.82	27.52	25.53	24.82	23.91	25.01
Agram	30.81	28.76	29.07	25.63	24.83	25.46
St. Magdalena	3.25	1.75	0.18	299.55	99.01	99.73
Karlstadt	32.90	31.03	28.73	28.15	27.13	28.11
Lesina	37.21	35.90	34.65	32.90	31.60	31.96
Curzola	37.81	36.42	35.62	34.40	32.92	32.15
Mailand	29.32	28.43	27.48	26.22	26.03	24.57
Venedig	35.74	34.12	32.97	32.33	31.94	33.11
Rom	36.66	35.49	35.09	33.54	32.39	33.89

Windesrichtungen

	18.			19.		
*Norderney	SW ₄	WSW ₄	WSW _{3.5}	SW ₄	W ₄	W ₄
*Jever	S ₂	SW ₂	SW ₁	S ₁	NW ₁	SW ₁
*Emden	SW ₃	SW ₂	W ₁	W ₂	NW ₄	NW ₃
Helder	SW ₂₈	W ₁₈	W ₂₁	W ₃₀	W ₄₃	W ₂₅
Gröningen	S ₁₃	SSW ₃₆	SW ₂	SW ₂	W ₃₁	W ₂₀
Vliessingen	SSW ₃₃	NW ₁₆	WNW ₁₄	W ₃₂	W ₃₀	W ₂₅
Utrecht	SSW ₁₇	WSW ₉	WSW ₃	W ₁₅	NW ₅₀	W ₁₈
*Lingen	S ₃	S ₃	SW ₂	SW ₃	W ₃	W ₃
*Löningen	S ₃	S ₄	SW ₂	S ₂	SW _{3.5}	W ₃
*Oldenburg	SW ₂	SW ₂	SW ₁	W ₂	W ₃	SW ₂
*Elsfleth	SSW ₃	SSW ₃	SW ₂	SW ₂	W ₃	WNW ₂
Otterndorf	S ₃	S ₁₀	S ₂	SW ₁	W ₂	W ₃
*Münster	S _{1.5}	S _{2.5}	S ₂	S _{2.5}	S _{2.5}	SW ₁
*Gütersloh	SSW ₂	SSW ₂	WSW ₂	SW ₃	W ₃	WSW ₃
*Paderborn	SW ₀	SW ₂	SW ₀	SW ₁	WSW ₂	NW ₂
*Salzufflen	SW _{2.5}	SW _{2.5}	W _{2.5}	W _{2.5}	W ₃	W _{3.5}
Cleve	S ₄	S ₄	SW ₃	SW ₄	NW ₄	W ₄
Crefeld	SSO	SSW	S	WNW	NW	NW
Cöln	SW ₁	S ₁	S ₁	NW ₃	W ₃	W ₃

20.			21.			Fallen	Steigen
12.48	9.51		12.70	13.41		—5.11	
16.12	13.39	15.69	16.51	17.31	18.94	—5.31	5.55
12.91	9.55	11.92	12.88	13.71	15.00		5.45
95.19	92.89	91.95	94.45	94.81	95.15	—4.64	3.20
13.2	13.6	13.9	14.8	15.4	16.8	—3.80	3.60
97.45	95.78	94.85	97.34	98.05	98.31	—4.15	3.46
22.06	20.04	18.51	21.43	21.62	22.82	—6.78	4.31
97.46	96.29	95.68	97.33	97.54	98.26	—3.97	2.58
90.25	91.85	92.65	94.77	94.79	95.15	—5.96	6.02
12.19	10.19	14.53	11.93	12.18	13.60	—5.05	4.18
16.15	14.10	13.29	15.83	16.70	17.17	—5.59	2.88
8.68	7.45	5.90	8.27	9.19	9.40	—5.93	3.50
85.32	85.46	83.10	86.02	87.28	86.87	—5.65	3.77
9.92	9.32	8.58	9.72	9.98	10.85	—3.30	2.27
85.51	85.26	83.23	85.45	85.68	85.74	—4.43	2.51
24.50	23.15	21.13	23.28	23.82	24.83	—6.40	3.70
6.35	5.12	4.76	6.01	6.62	6.40	—5.88	2.29
26.81	25.51	23.51	25.70	26.20	27.11	—6.31	3.60
28.10	26.33	26.91	27.05	27.34	28.12	—5.98	3.79
1.18	0.37	99.02	99.94	0.68	1.63	—4.24	2.62
30.21	28.86	26.84	28.91	30.54	30.39	—6.06	3.55
33.72	34.48	32.40	31.81	33.43	34.71	—5.61	3.11
32.82	33.42	33.62	32.92	34.45	33.42	—5.66	1.27
27.27	27.31	26.53	27.56	28.40	28.20	—4.75	3.83
34.11	33.61	31.33	32.86	33.67	34.68	—4.41	3.35
35.75	35.84	34.69	34.78	35.09	36.76	—4.27	4.37

im Januar 1863.

20.			21.		
WSW ₄	WNW ₄	WNW ₄	SW _{3.5}	SW ₁	W ₄
SW ₃	W ₃	NW ₃	W ₁	W ₂	W ₂
W ₄	W ₄	W ₄	WNW ₂	WNW ₂	NW ₂
SW ₄₈	W ₆₄	W ₈₁	W ₇₃	W ₃₀	WNW ₂₁
SW ₄₇	W ₅₀	W ₃₀	W ₂₅	W ₃₅	W ₁₅
W ₅₀	W ₆₅	W ₇₀	W ₄₃	WNW ₄₃	W ₁₁
WSW ₆₂	WNW ₃₆	WNW ₅₅	WNW ₂₆	NW ₄₂	WNW ₅
SW ₄	W ₄	W ₄	W ₃	W ₃	W _{2.5}
S ₄	W _{3.5}	W ₄	W ₃	W ₂	W ₃
SW ₃	W ₃	SW ₃	SW ₂	W ₂	W ₁
SW ₃	WNW ₃	WNW ₄	WNW ₂	WNW ₃	WSW ₂
SW ₄	W ₄	W ₄	W ₄	W ₃	W ₂
SW _{3.5}	SW _{2.5}	SW ₃	SW _{2.5}	SW ₂	SW ₂
WSW ₄	WSW ₂	WSW ₄	WSW ₃	WSW ₂	WSW ₃
SW ₃	SW ₂	WSW ₃	W ₂	WSW ₁	WSW ₁
W _{3.5}	W _{3.5}	W ₄	W ₃	W ₂	W ₃
SW ₄	NW ₄	SW ₄	NW ₄	NW ₄	W ₃
WSW	W	WSW	NW	NW	WNW
W ₃	W ₄	W ₄	W ₃	NW ₃	NW ₂

	18.			19.		
Coblenz	S ₂	S ₃	S ₂	SSW ₃	SW ₃	WSW ₃
Boppard		W			NW	
Trier	SO ₂	SO ₃	SO ₂	SW ₂	W ₃	S ₂
Birkenfeld	SW ₂	SW ₂	SW ₂	SW ₃	SW ₃	SW ₂
Creuznach	SW ₁	SW ₂	SW ₃	SW ₄	SW ₃	SW ₃
*Kronberg	SW ₃	SW ₂	SW ₃	SSW ₂	W ₂	W ₂
*Frankfurt a. M.	S ₁	SW ₂	S ₁	SW ₄	SW ₄	SW ₄
*Darmstadt	SW ₂	SSW ₃	SSW ₃	SW ₃	WNW ₃	SW ₂
*Hohenzollern	O ₁	W ₁	W ₂	W ₃	SW ₃	SW ₂
*Hechingen	SW ₀	W ₁	S ₁	W ₃	W ₃	W ₃
Lindau	NW	N	N	W	W	W
*Lüneburg	NO ₂	S ₂	SW ₂	SW ₂	NW ₂	NW _{2.5}
*Hannover	SW ₁	SW ₂	SW ₂	SW ₃	SW ₃	SW ₃
*Salzwedel	SW _{1.5}	SW ₃	SW ₃	SW ₃	W _{3.5}	W _{3.5}
*Clausthal	S ₃	S _{3.5}	SSW _{2.5}	SSW _{3.5}	WSW _{3.5}	WSW _{3.5}
*Heiligenstadt	SW _{2.5}	SW ₃	SW _{2.5}	SW ₃	NW ₃	SW ₄
*Wernigerode	SO ₁	SW ₂	SW ₂	SW ₃	W ₃	W ₂
*Bamberg	SSO	S	S	S	WSW	W
*Sondershausen	W ₃	WSW ₃	W ₃	WSW ₃	WSW ₃	W ₃
*Erfurt	W _{0.5}	SW _{1.5}		SW ₃	SW ₃	
*Halle	SW ₀	SW ₂	SW ₂	SW ₃	SW ₃	W ₃
*Torgau	SO ₂	SW ₃	SW ₂	SW ₂	SW ₃	SW ₂
Berlin	S ₁	SW ₁	SW ₂	SW ₂	SW ₂	S ₂
*Putbus	S ₁	O ₁	O ₂	O ₂	W ₂	W ₃
Kiel	SW	SW	SW	SW	W	W
*Eutin	SSW ₃	S ₃	S ₃	SW ₂	W ₁	W ₃
Hinrichshagen	W ₁	SW ₁	SW ₁	SW ₁	SW ₁	SW ₁
*Neu-Brandenburg	SW _{1.5}	SW _{1.5}	SW ₁	SW ₁	SW ₁	SW ₂
Regenwalde	SW ₂	SW ₂	SW ₃	SW ₃	SW ₃	SW ₂
Cöslin	SW ₂	SW ₂	SW ₁	SW ₂	SW ₁	SW ₁
Conitz	SSO ₂	OSO ₂	SSW ₃	SSW ₃	SSW ₄	WSW ₂
Bromberg	SSO ₁	S ₁		SW ₂	SW ₂	
Posen	SSW ₁	S ₂	S ₁	S ₃	SSW ₁	SSW ₁
Lauenburg	W ₂	W ₂	W ₂	WSW ₃	SW ₃	SW ₃
Hela	SSW ₂	S ₂	SSW ₃	SW ₂	SSW ₂	SW ₂
Königsberg	W ₁	W ₂	W ₁	SW ₂	SW ₂	S ₂
Neu-Sternberg	SSW ₁	SSW ₁	SSW ₂	SW ₂	SW _{2.5}	SW ₂
Tilsit	SW ₁	S ₂	SSW ₁	SSW ₁	SSW ₁	SW ₁
Claussen	SO _{0.5}	S _{1.5}	SO ₂	SW _{2.5}	SW _{2.5}	S _{1.5}
Memel	SW ₂	SW ₂		S ₂	S ₂	
Frankfurt a. O.		S ₁			S ₂	
*Görlitz	SW ₁	SW ₃	SW ₂	SW ₁	SW ₂	SW ₂
*Eichberg	—	SO ₁	SO ₂	SW ₃	S ₃	W ₃
*Zechen	SO	—	—	S ₂	SW ₃	SW ₃
*Breslau	SO ₁	S ₂	NW ₁	SW ₁	SW ₂	W ₃
*Ratibor	SO _{0.5}	SW ₁	SW ₁	SW _{0.5}	SW _{0.5}	SW ₁
Krakau	O ₁	NW	O ₁	W ₄	SW ₈	WSW ₁₃
*Biala	SW ₄	SW ₅	SSO ₈	W ₆	WSW ₆	W ₆
Bochnia					SW ₆	SW ₇
*Rzeszow	SW ₅	SW ₈	SW ₈	SW ₁	SW ₂	SW ₅
Lemberg	SO ₀	SO ₆	SO ₆	SO ₁	SO ₅	N ₃

20.			21.		
SW ₄	W ₄	WSW ₄	W ₃	W ₃	W ₂
S ₃	W	SO ₂	SO ₂	NW	SW ₁
SW ₃	W _{3.5}	SW ₄	SW ₃	SW ₃	SW ₂
SW ₄	SW ₄	SW ₄	SW ₂	SW ₁	SW ₁
SW ₄	WSW ₄	W ₂	W ₃	W ₃	W ₁
SW ₄	SW ₄	W ₄	WSW ₄	W ₃	W ₄
SW ₃	WSW ₄	WSW ₂	SW ₃	WNW ₃	SSW ₂
W ₄	W ₄	SO ₂	O ₂	SW ₂	SW ₁
SW ₃	W ₄	NW ₃	NW ₃	W ₂	W ₁
SW	W	W	SW	W	W
W ₃	W ₄	W ₄	W _{2.5}	W ₃	W ₂
SW ₄	SW ₃	W ₄	W ₄	W ₃	W ₄
SW _{3.5}	W _{3.5}	W ₄	W _{3.5}	W _{3.5}	W _{3.5}
SW ₄	W ₄	WSW ₄	WSW ₄	WSW ₄	WSW ₃
SW ₄	W ₄	W ₄	W ₃	W ₂	W ₃
SW ₃	W ₃	SW ₃	W ₂	W ₂	W ₂
SSW	SSW	SW	SW	SW	WSW
WSW ₃	WNW ₄	W ₃	W ₃	W ₃	W ₃
SW ₃	SW ₄	W ₃	W ₃	W _{2.5}	W ₃
SW ₃	SW ₃	SW ₃	WSW ₃	W ₃	W ₃
SW ₃	SW ₃	SW ₃	SW ₂	SW ₂	W ₂
SW ₂	W ₃	SW ₄	SW ₃	W ₃	W ₃
W ₃	W ₄	W ₄	NW ₄	NW ₃	NW ₃
W	W	W	W	W	SW
WSW ₄	WSW ₃	WSW ₄	W ₂	W ₂	W ₂
SW ₁	W ₁	W ₂	W ₁	W ₁	W ₁
WSW ₂	WSW _{2.5}	WSW ₃	W ₂	W ₂	W ₃
SW ₂	SW ₃	SW ₄	SW ₂	SW ₂	SW ₂
SW ₃	SW ₃	W ₃	W ₂	W ₂	W ₁
SW ₄	SW ₄	SW ₄	SW ₄	WSW ₃	SW ₃
WSW ₂	SW ₃	SW ₃	SW ₃	NW ₂	SSW ₂
SSW ₂	S ₃	SW ₃	SW _{3.5}	W ₂	WNW ₃
W ₃	WSW ₄	WSW ₄	W ₄	WSW ₃	SW ₂
SW ₂	SSW ₃	SW ₃	WNW ₂	W ₂	SW ₂
SW ₃	SW ₃	S ₃	W ₃	W ₂	SW ₂
SW ₂	SSW ₂	SW ₃	SW ₃	SW ₂	SW ₁
SW ₂	SW ₂	SW ₃	SW ₂	SW ₁	SW ₁
SW _{2.5}	S _{3.5}	SW ₄	SW ₄	SW _{3.5}	SW _{2.5}
SW ₂	SW ₂		W ₂	W ₂	
SW ₂	SW ₃	NW ₂	SW ₂	W ₂	SW ₁
W ₃	NW ₂	W ₂	W ₂	W ₂	WSW ₂
SW ₂	S ₃	W ₃	W ₃	W ₃	W ₃
W ₂	SW ₂	SW ₃	W ₃	W ₃	W ₂
SW _{0.5}	SW ₃	W ₁	W _{0.5}	W ₁	W _{0.5}
WSW ₈	SW _{0.5}	WSW ₈	WSW ₈	W ₉	W ₆
SW ₅	SW ₁₀	NW ₉	WNW ₅	WNW ₅	SW ₄
SW ₅	WNW ₇	S ₉	SW	W ₃	NW ₅
N ₄	S ₄	SW ₁₀	SW ₅	SW ₄	SW ₈
	SW ₆	OSO ₅	N ₇	W ₂	ONO ₂
	W				

	18.			19.		
*Bodenbach	SO ₁	SO ₁		SW ₅	SW ₆	
*Schössl	SW ₀	SW ₀	SW ₃	SW ₇	SW ₇	W ₇
*Ellbogen	SW ₀	W ₁	SW ₂	W ₄	W ₄	W ₄
*Pilsen	W	W	W	SW	SW	SW
*Frauenberg	SO ₂	SO ₂	NW ₂	NW ₂	W ₈	W ₈
*Reichenau	W	SW	WSW ₄	W ₄	W ₆	W ₁₀
Gleichenberg	O ₀	O ₀	SO ₂	O ₂	S ₁	S ₁
*Deutschbrod	WSW ₁	WSW ₆	WSW ₆	WSW ₅	WSW ₆	WSW ₆
*Kremsier	S ₂	S ₃		SO ₃	S ₄	
*Budweis	O ₀	O ₁		SSW ₆	SSW ₆	
*Troppau	S ₂	S ₄	S ₅	SW ₂	SO ₃	SW ₅
Hochwald	SW	SW	SW ₅	SW ₅	SW ₇	SW ₉
*Brünn	SO ₁	SO ₁	S ₁	S ₁	W ₃	WNW ₆
*Teschen	O ₀	SO ₅	SO ₄	NW ₄	S ₄	S ₇
Oderberg					SW ₄	W ₇
St. Georgen						W ₅
Wien	OSO ₂	SO ₂	W ₉	W ₂	S ₂	W ₅
Wiener Neustadt . . .	SO ₀	S ₅	S ₅	O ₃	S ₄	SW ₄
*Baden	SO ₄	SO ₆	SO ₆	SO ₆	SO ₄	SO ₆
Prefsburg	W	SW	WSW ₄	W ₄	W ₆	W ₁₀
Ofen	NO ₁	NO ₁	NO ₁	NNW	S ₂	SO ₀
Veszprem	SO ₂	SO ₄	S ₃	NW ₄	SO ₃	SO ₃
Debreczin	N ₃	O ₀	SO ₂	S ₂	W ₄	W ₃
Deos	NO ₁				W ₁	
Wallendorf	SW ₂	SW ₂	NO ₁	SW ₁	SW ₃	SW ₁
Agram			SW	SW ₂	SW ₁	NW ₆
Lesina	SO ₀	SO ₆	SO ₆	SO ₁	SO ₅	N ₃
Curzola	SO ₆	SO ₆	S ₆	SO ₄	S ₅	NW ₂
Valona	SO ₄	SO ₄	SO ₅	SO ₂	SSO ₇	SO ₆
Marienberg						N ₅
St. Martin	S	S	S	S	S	S
Salzburg	NO ₁	NW ₂	NW	NO ₁	NW ₃	NW ₆
*Ischl	W ₁	NW ₁	W ₁	S ₁	W ₂	NW ₃
Gastein		S ₃	S ₁		S	N ₂
Hausdorf				SW	WSW	W
Althofen	S ₀	S ₀	SW ₀	N ₁	W ₁	N ₀
St. Jacob	W ₁	W ₁	W ₁	W ₀	W ₀	W ₀
Klagenfurt	S	SO	S			NW
Lölling	NW ₁	NW ₁	NW	N ₁	NW ₁	NW ₁
Obir					SW ₄	W ₇
St. Peter	SO ₂	O ₄	O ₂	O ₈	O ₄	O ₄
Sachsenburg						
Saifnitz	O	O	O	SW	SW	SW
Steinpechl					W ₁	W ₁
Tropolach					SW ₁	SW ₁
Gottesthal	SO	SO	SO	SO	SO	N
Tiffen	O	O	O	N	O	N ₁
Admont	O ₂	SW ₂	W ₂	W ₁	SO ₁	NW ₃
Cilli	O ₁	O ₁	O ₀	SW ₂	WSW ₃	WSW ₀
Karstadt					WSW ₂	SSW ₄
St. Magdalena	NO ₃	SW ₆	SW ₆	SW ₅	SW ₂	SW ₃
Venedig	NNO ₂	NNO	WSW ₂	SW ₂	W	NW

20.			21.		
SW ₆	SW ₅	SW ₈	SW ₃	SW ₆	SW ₇
SW ₇	SW ₁₀	W ₄	W ₉	SW ₇	W ₃
W ₄	W ₄	W	W ₄	W ₃	W
W	W	NW ₉	W	W ₁	NW ₄
NW ₂	NW ₉	W ₉	NW ₅	NW ₄	W ₄
W ₈	W ₁₀	SO ₃	W ₇	W ₅	SW ₁
W ₀	SO ₀	WSW ₈	W ₁	WNW ₃	W ₆
WSW ₇	WSW ₉		W ₇	W ₆	
SW ₄	SW ₅		W ₅	W ₆	
SW ₄	W ₆		W ₆	SSW ₅	
SSW ₃	S ₅	S ₅	SSW ₄	W	W
W	W ₇	W ₁₀	W	NW ₆	NW ₂
W ₄	W ₃	NW ₄	NW ₆	S ₇	S ₅
N ₅	N ₆	N ₈	N ₅	W ₂	NW ₄
W ₅	SW ₁₀	SW ₁₀	W ₁₀	W ₅	W ₈
W ₂	SW	W ₅	W ₈	WNW ₇	W ₂
W ₃	SSW ₂	NW ₄	W ₆	W ₆	W ₄
O ₂	SW ₁	S ₁	W ₅	NW ₈	NW ₈
SO ₈	SO ₈	SO ₈	SO ₁₀	W ₅	W ₄
W ₈	W ₁₀	W ₉	W ₇	NW ₈	NW ₈
S ₁	S ₂	S ₁	NW ₁	NW ₆	NW ₃
SW ₅	SW ₆	SW ₆	NW ₄	W ₄	W ₄
W ₅	W ₄	W ₅	W ₄	W ₃	W ₃
W ₃	W ₁		SO ₁	NW ₂	SO ₂
SW ₂	SW ₁	SW ₅		W ₂	NO ₁
N ₄	SW ₁	NO ₆	N ₇	O ₂	ONO ₂
O	W	OSO ₅	NW ₇	NW ₇	NW ₄
ONO ₀	NW ₂	SO ₂	S ₅		NW ₁
	WNW ₀	WNW ₁			
N ₅	N ₁	N ₃	N ₃	N	S ₁
N	S	N	N	W ₂	N
NW ₁	SO ₃	NW ₄	NW ₆	NW ₁	W ₃
S ₂	W ₂	NW ₃	NW ₁		NW ₃
		S ₁	N ₁	WNW ₄	NW
N ₁	S ₀	O ₃	WNW ₃	N ₂	N ₄
W ₀	SW ₀	O ₀	NO ₈	W ₁	W ₁
N	O	O ₅	O ₃	W	NW
N ₁	NW ₀	NW ₁	N ₁	N ₁	N ₁
W ₅	SW ₁₀	SW ₁₀	W ₁₀	W ₂	NW ₄
NO ₁₀	NO ₄	W ₈	W ₆	O ₄	SW ₂
	W ₁		O	NO	W
SW	SW	SW			W
	O ₁				
SW	SW ₃	SW ₂		SW ₁	
O	W ₄	W ₂	NW ₃	NW ₃	NW ₃
O	N ₁	NW ₇	NW ₇	NW ₇	O
NW ₁	W ₁	SW ₂	W ₄	NW ₁	W ₁
SSO ₁	SSO ₀	SW ₃	SW ₂	SW ₂	SW ₂
	SW ₂	W ₇	SSO ₄		
SW ₅	SW ₆	SW ₆	NW ₃	WNW ₄	W ₂
NW ₁	NNW	NNO	WSW	NNW	NW

Januar 1863 (Barometer 700^{mm} +).

	15.	16.	17.	18.	19.
Greenwich . . .	68.7	66.1	63.4	43.2	41.9
Galway . . .	75.7	73.9	68.8		
Scarborough . . .	74.7	72.9	68.1		37.6
Yarmouth . . .	73.9	71.9	68.1		40.1
Portland . . .	72.7	69.9	68.3		50.3
Penzance . . .	73.9	71.6	69.6		55.4
Queenstown . . .	73.2	74.9	70.6		54.4
Valentia . . .	76.0	73.4	70.6		57.2
Dünkirchen . . .	70.8	70.2	66.9	49.4	44.3
Mezières . . .	68.5	67.3	65.0	55.9	46.1
Straßburg . . .	67.6	66.4	64.4	57.6	47.9
Paris . . .	68.5	66.4	65.7	55.2	49.4
Havre . . .	69.9	68.0	67.3	52.8	50.4
Cherbourg . . .	69.7	67.5	65.6	49.5	50.7
Lorient . . .	68.0	65.7	64.8	55.3	55.4
Napoleon . . .	69.3	66.4	66.5	61.2	61.1
Rochefort . . .	69.6	69.6	70.5		
Limoges . . .	66.9	66.9	67.9	63.1	60.7
Montauban . . .	62.7	60.6	60.9	60.7	58.5
Montpellier . . .	62.9	62.7	62.2	58.8	57.6
Marseille . . .	61.5		63.6		56.4
Toulon . . .	61.5	62.3	62.6	55.8	51.9
Nizza . . .	60.2	62.0	61.3	62.0	47.5
Avignon . . .	56.8	58.4	58.9	52.9	53.5
Lyon . . .	64.2	64.3	64.6	59.6	56.6
Besançon . . .	65.4	63.1	65.4	60.0	54.6
Madrid . . .	66.6	66.9	67.4	66.7	68.9
Bilbao . . .	66.0	64.4	62.5	63.3	65.3
San Fernando . . .	65.4	64.6	62.1	63.8	68.0
Porto . . .	67.3			68.8	69.1
Lissabon . . .	67.0	64.9	67.2		69.1
Alicante . . .	62.6	65.9	62.8	62.9	62.6
Barcelona . . .	61.3	63.7	62.2	59.4	58.4
Palma . . .	61.1	65.2	62.4	60.0	60.8
Algier . . .	63.9	70.2	63.9	62.0	65.4
Mailand . . .	53.37	55.27	52.07	41.97	32.17*
Turin . . .	68.8	66.8		58.0	
Livorno . . .					
Florenz . . .	68.3	61.9			
Rom . . .	64.2	69.3	65.8	59.5	49.8*
Haparanda . . .			42.3	43.1	34.3
Stockholm . . .			59.6	45.1	27.3
Helsingfors . . .	60.4	57.5	51.9	45.4	35.3
Petersburg . . .	63.3	58.2	47.8	46.5	40.9
Reval . . .				49.7	
Riga . . .		68.2	58.3	54.4	36.5

Januar 1863 (Barometer 700^{mm}+).

20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.
36.2	48.4	52.5	47.8	50.5	63.8	66.0
32.3	45.0	48.8	42.9	48.0		62.8
34.1	48.5	53.9	52.1	54.4		68.5
44.7	55.9	58.2	52.1	56.1		71.1
49.5	59.2	58.4	51.8	56.9		69.9
						61.5
				51.6		
41.6	52.3	59.5	55.2	61.3	67.1	72.9
47.6	53.9	63.9	62.7	63.7	68.7	76.4
50.2	55.9	64.9	65.1	64.7	65.3	
49.3	58.4	64.0	61.1	63.5	70.8	76.7
48.0	58.0	62.8	57.9	61.8	69.3	75.4
45.7	57.0	59.6	54.9	58.8	69.3	71.9
53.5	61.9	61.8	58.2	61.8	72.4	70.4
60.3	65.9	66.8	63.9	67.1	77.5	78.4
63.6	63.8	64.6		73.1	73.8	82.2
62.5		69.7	66.8	72.0	72.6	80.5
60.5	66.5	66.4	63.7	64.5	75.8	74.7
60.8	64.9	67.5	68.5	68.9	73.4	76.5
60.4	63.8	70.0	69.0	69.0	70.6	
57.7	60.1	63.7	68.4	68.5	67.5	73.5
	52.3	59.6	67.4	66.4	61.5	70.6
55.3	58.4	61.2	64.4	63.0	67.3	70.2
59.1	63.7	67.0	67.5	67.6	74.3	79.7
54.7	60.5	66.9	65.6	65.8	74.3	78.2
69.9	70.8	71.2	71.7	73.2	76.6	79.6
64.7	67.0	66.1	63.9	67.5	77.8	74.1
67.0	67.9		69.2	69.6	70.6	71.2
69.3	69.0	65.0	67.1	59.7?	74.8	74.6
69.3	68.5	66.7	68.2	69.7	72.4	74.2
62.2	66.8	69.1	69.2	70.4	73.8	78.5
61.9	64.7	67.5	67.2	68.5		76.4
63.3	66.0	68.9		70.1	75.5	77.0
68.0	68.9	70.6	68.4	75.9	75.0	79.7
39.47	41.27	49.63	55.73	54.46	50.51	61.11
		60.7	69.1	66.7		72.9
		61.6	68.0	67.1	60.9	71.1
56.8	55.0	63.9	71.2		64.2	74.0
57.4	55.2	63.7	71.3	71.4	66.6	67.7
28.1	28.6	44.9	53.5		32.7	34.7
10.3	22.7	47.6	49.1	45.5	41.9	51.8
22.7	14.4	42.0	55.7	44.4	41.8	50.0
27.4	19.0	38.5	59.5	48.9	48.7	50.6
27.6	16.8	41.5	46.5	54.4	49.1	55.0

	15.	16.	17.	18.	19.
Libau	69.0	68.5	61.0		33.3
Kiew		59.5	50.8		35.7
Moscau	56.6	51.9	38.2	40.4	36.2
Nicolajef	71.2			63.7	
Constantinopel .	62.0	78.0	75.0	71.0	65.0
Copenhagen . . .	72.9	71.4	65.9	35.1	25.7
Warschau					
Leipzig	74.5	74.0	68.9	56.2	40.6
Wien	68.8	71.0	64.8	54.5	46.6

Ich habe daraus mit Benützung der mir überhaupt zugänglichen mittleren Werthe die Gröfse des Minimum zu bestimmen gesucht. Die Zahl bezeichnet, um wie viel das Barometer in Pariser Linien unter dem mittleren Werthe stand.

Kolding 20.72? (bezogen auf das Mittel von Appenrade).

Helsingfors 19.33, Stockholm 19.21.

Petersburg 18.28.

Helsingör 17.92, Memel 17.61, Riga 17.40.

Danzig 16.80, Apenrade 16.72, Hamburg 16.59, Cöslin 16.48, Wustrow 16.47, Eutin 16.27, Körsör 16.22, Schwerin 16.13.

Stettin 15.99, Rostock 15.94, Königsberg 15.83, Tilsit 15.82, Putbus 15.77, Sülz 15.66, Schönberg 15.62, Salzwedel 15.58, Kiel 15.53, Altona 15.09, Otterndorf 15.06.

Hinrichshagen 14.93, Berlin 14.87, Frankfurt a. d. O. 14.62, Bromberg 14.56, Conitz 14.44, Lüneburg 14.31, Neu-Brandenburg 14.18.

Regenwalde 13.92, Hannover 13.77, Jever 13.75, Wernigerode 13.64, Gröningen 13.50, Helder 13.24, Haparanda 13.17, Halle 13.15, Münster 13.12.

Posen 12.96, Oldenburg 12.95, Utrecht 12.66, Zechen 12.45, Lönningen 12.43, Claussen 12.43, Emden 12.42, Breslau 12.42, Paderborn 12.21, Clausthal 12.16, Mühlhausen 12.13, Görlitz 12.00.

Erfurt 11.83, Moscau 11.72, Schössl 11.71, Heiligenstadt 11.27, Eichberg 11.23, Salzuflen 11.01.

Crefeld 10.69, Gütersloh 10.56, Vliessingen 10.44, Cleve 10.35, Pilsen 10.29, Frankfurt a. M. 10.24, Rzeczw 10.20, Boppard 10.14.

Darmstadt 9.98, Cöln 9.97, Dünkirchen 9.90, Kreuznach 9.60, Lüneburg 9.50, Troppau 9.07.

Teschen 8.98, Bochnia 8.89, Greenwich 8.87, Ratibor 8.75, Biala

20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.
28.5		45.9	56.2	54.4	52.9	58.7
26.7	27.4	34.1	45.4	50.2		
24.1	23.2	34.8	44.6	49.3	46.4	45.8
					64.6	63.0
57.0	51.0	52.5	63.0		67.5	67.0
20.5	22.7	50.3	52.8	55.9	50.3	50.5
	26.2					
42.0	45.0	62.0	65.2	65.3	63.2	63.7
47.7		46.7	64.4	64.2	62.0	72.7

8.56, Prefsburg 8.56, Trier 8.52, Reichenau 8.45, Brünn 8.18, Boppard 8.04, Ofen 8.03, St. Peter 8.03, Frauenberg 8.02.

Hechingen 7.88, Gastein 7.81, Wienerisch Neustadt 7.69, Brüssel 7.47, Cilli 7.42, Neustadtl 7.41, Mailand 7.02.

Lölling 6.80, Klagenfurt 6.78, Wallendorf 6.73, Kronberg 6.72, Sachsenburg 6.63, Debreczin 6.48, St. Magdalena 6.32, Cherbours 6.29.

St. Jacob 5.97, Venedig 5.79, Lessina 5.52, Deutschbrod 5.37, Curzola 5.21.

Admont 4.63, St. Georgen 4.49.

Constantinopel 3.59, Rom 3.20.

Paris 2.94, Algier 2.70.

Marseille 1.11.

Die Zahlen würden noch regelmässiger in einander übergehen, wenn überall das wahre Minimum beobachtet worden wäre, wenn ausserdem die Barometer als identisch vorausgesetzt werden dürften, endlich wenn die mittleren Werthe aus gleichen Zeiträumen bestimmt wären. Aber so wie sie sind geben sie schon einen schönen Ueberblick über die Gesammterscheinung, welcher durch die beigegebene Karte erleichtert werden soll. Ich habe auf dieser die Punkte durch Linien verbunden, an welchen das Barometer gleich viel unter seinen mittleren Werth gesunken ist. Die durch die Telegraphen-Directionen mitgetheilten Windesrichtungen, so wie die zugleich erhaltenen Nachrichten über die das Minimum begleitenden Gewitter waren von der hiesigen Telegraphen-Direction bereits auf eine Karte verzeichnet, ich hatte daher nur die mir ausserdem zugegangenen nachzutragen, welche sich besonders auf die Stationen des preussischen und österreichischen Beobachtungssystems beziehen. Die Curven selbst habe ich so gezeichnet, daß sie überall den directen Beobachtungen sich anschliessen. Sie würden regelmässiger geworden sein, wenn ich kleinere, aus den

vor erwähnten Ursachen entstandene Unregelmäßigkeiten nicht berücksichtigt hätte. Auch sind die auf hochgelegenen Stationen erhaltenen Minima, welche im Niveau des Meeres größer ausgefallen sein würden, unverändert beibehalten, da die Größe der anzubringenden Verbesserung zu unsicher ist. Diese Darstellungsweise ist wenigstens frei von Willkür, an ihre Stelle wird bei dem raschen Fortschritt der Wissenschaft hoffentlich bald eine zweckmäßigere treten können.

Von der Gewalt des in den Südweststrom einbrechenden W. und WNW. geben die anemometrischen Messungen in den Niederlanden den entscheidendsten Beweis. Ich verdanke ihre Mittheilung der Güte des Herrn Dr. Krecke in Utrecht.

Die größte Kraft, ausgedrückt in Kilogramm, auf den Quadratmeter war im

Helder am 18ten 10 Uhr Morgens 33 Kil. bei SW.

19ten 1 - Nachm. 62 - - WNW.

20sten 6 - Abends 97 - - W.

21sten 1 - Morgens 91 - - W.

Der stärkste Stofs betrug in

Vliessingen am 18ten 8 Uhr Morgens 35 Kil. bei SSW.

19ten 8 - - 40 - - W.

20st. 10 - - 110 - - W.

21st. 1 - - 65 - - W.

in Utrecht am 18ten 8 - - 33 - - SSW.

19ten 10 - - 50 - - NW.

20st. 10 - - 96 - - WNW.

(nach WSW. Gewitter mit Hagel)

21st. 1 Uhr Morgens 96 Kil. bei WNW.

Die mittlere Kraft war in

Gröningen am 18ten 10 Uhr Morgens 21 Kil. bei S.

19ten 1 - Nachm. 42 - - W.

stärkster Stofs am 20sten 10 - Morgens 96 - - W.

mittlere Kraft am 21sten 1 - - 38 - - W.

So weit reichte aber die Gewalt dieses Sturmes, daß nach 48stündiger Dauer erst am 21sten Mittags die telegraphische Verbindung von Berlin mit Dresden, Breslau, Königsberg, Stettin, Hamburg, Cöln und Amsterdam hergestellt werden konnte, während sie jenseits der Grenze auf den österreichischen, bairischen, französischen und belgischen Linien noch unterbrochen blieb.

Elektrische Erscheinungen bei dem einbrechenden Nordweststurm.

Die mit einem * bezeichneten Orte sind die, an welchen ein Gewitter bemerkt wurde.

Dänische Staatstelegraphen.

*Altona. Wind zwischen S. und W. Barometrisches Minimum am 20sten 2 Uhr 322^{mm}. Sturm aus SSW., Abends 7 Uhr orkanartig aus WSW. mit Blitzen, am 21sten Morgens mit Regen, Hagelschauer, Schnee, und Blitzen.

*Segeberg. Vom 18ten 2 Uhr N. bis zum 23sten starker Sturm aus SW., am stärksten in der Nacht vom 20sten zum 21sten mit Regen, Hagel und Schneeschauer, am 21sten 5—6 Uhr starkes Blitzen.

*Neumünster. Den 19ten bis 20sten starker Sturm aus WSW., den 20sten Abends aus WNW.; am 19ten am heftigsten Regen, Hagel und Schneeschauer, Abends Gewitter.

*Neustadt. Starker Sturm aus SW. am 18ten 3½ Uhr N. bis zum 23sten. Den 21sten starkes Gewitter, Schnee und Hagelschauer.

Rendsburg. Nacht vom 17ten zum 18ten starker Sturm, aus W. nach SW. bis zum 21sten, das Unwetter am heftigsten vom 18ten um Mitternacht bis zum 20sten Morgens. Ungewöhnlich hoher Wasserstand in der Eider.

Garding. Starker Sturm aus SSW., am 20sten eine Stunde aus NW., dann wieder SSW. vom 17ten 4½ Nachm. bis den 21sten Abends, am 18ten das Unwetter am heftigsten, ab und zu Regen und Hagelschauer.

*Schleswig. Starker Weststurm von der Nacht des 18ten bis zur Nacht des 20sten. Den 24sten Abends 7—8 Uhr Gewitter in Begleitung von Hagelschauer.

*Flensburg. Südweststurm von der Nacht des 18ten bis zum 21sten gegen Morgen. Vom 20sten Nachm. bis 21sten Morgens von Gewitter und Hagelschauer begleitet.

Nykjöbing. Stark gereifte Marssegelskühlte WSW. den 18ten Nachts bis 21sten, mit Regen und Schnee bei WNW.

Nakikow. Starker Sturm aus SW. und W. und schlug um nach NW. vom 18ten Abends bis Nacht vom 20sten zum 21sten, am heftigsten vom 19ten Abends 7 Uhr, mit Hagel und Schneeschauer.

Sondöborg. SSW.-Sturm von der Nacht des 17ten auf den 18ten bis 21sten gegen Abend, abwechselnd Hagel und Schneeschauer, sehr niedriger Wasserstand im Sunde.

Tonder. Südweststurm am 18ten von 4 Uhr M. bis Abends 8 Uhr, dann am 19ten aus WNW., harte Kühle den 20sten Abends bis Mitternacht, am 21sten Sturm bis Nachmittag.

*Stubbenjöbing. Südweststurm über zu NW. vom 19ten 8 Uhr Abends bis 20sten 11½ Uhr Vorm., dann von 5½ Uhr Nachm. bis 1 Uhr Morgens, Barometer am 19ten 326", Blitze am 20sten.

*Apenrade. Sturm den 18ten und 20sten aus SW., den 19ten und 21sten aus NW., den 19ten am heftigsten, in der Nacht vom 19ten zum 20sten begleitet von Hagel und Schneeschauern, Abends Wetterleuchten. Das Barometer fiel in der Nacht vom 19ten zum 20sten auf 320".

Stege. Starker Südweststurm, ab und zu mit Schnee und Hagelschauern, vom 19ten 5 Uhr Morgens bis 20sten 7 Uhr Abends.

*Vordingborg. Starker WSW.-Sturm vom 18ten Vorm. bis 20sten 7 Uhr Abends, am heftigsten am 20sten Nachm. 4 Uhr, ab und zu mit Schnee und Regen, den 19ten und 20sten Wetterleuchten gegen Süden, am 20sten Barometer ungewöhnlich niedrig.

Nestved. Südweststurm vom 18ten 5 Uhr Nachm. bis 21sten Morgens, am heftigsten in der Nacht vom 18ten zum 19ten und Abends den 21sten mit Schnee, Hagel und Regenschauern. Das Barometer am 20sten 320".

Haderslev. Starker Sturm aus SO. am 17ten, SW. am 18ten mit Schneeschauern und Regen. Barometer am 22sten ungewöhnlich niedrig.

Nyborg. Südweststurm vom 18ten Nachm. bis 21sten, am heftigsten vom 18ten bis 20sten, begleitet von Schnee und Regenschauern.

*Korsör. Sturm am 18ten und 19ten aus SW., W. und WNW., am 20sten SW., Abends W., am 21sten Morgens WNW., am heftigsten begleitet von Wetterleuchten und starken Regenschauern am 20sten Abends, vorher Barometer 320".5.

Ribe. Weststurm vom 18ten zum 21sten mit Regen, Hagel und etwas Schnee.

*Odensee. Starker Weststurm seit der Nacht vom 18ten zum 19ten mit Schnee und Hagelschauern an den folgenden Tagen. In der Nähe von Bogense am 19ten Abends ein heftiges Gewitter mit Schnee und Hagel, welches bis in die Nacht hinein dauerte.

Kjöge. Starker WSW.-Sturm vom 18ten 8 Uhr Abends bis 2 Uhr Nachts.

Kolding. WSW.-Sturm, am heftigsten am 18ten Nachmittags gegen 6 Uhr, wobei das Barometer in 15 Minuten von 5 Uhr ab 8 Linien fiel.

Fredericia. Am 17ten 10 Uhr Vorm. Südweststurm, am 19ten 4 Uhr

Nachm. gereifte Marssegelskühlte aus W., am 20sten 9 Uhr Morgens Sturm aus W. nach N., am 21sten 9 Uhr Morgens gereifte Marssegelskühlte aus NW.

Varde. Sturm von SW. und NW. vom 18ten bis 21sten.

Veile. Sturm von W. nach WNW. am 18ten 3 Uhr Nachm. bis gegen Abend, stark in der Nacht vom 18ten zum 19ten von 12 bis 2 Uhr.

Frederikssund. Am 18ten und 19ten starker Sturm aus SW. und WSW., am stärksten am 18ten zwischen 9 und 12 Uhr Abends, am 20sten von 11 Uhr Vorm. bis in die Nacht hinein begleitet von Schnee und Regenschauern, am 21sten ebene Kühlte aus WNW.

Horsens. Sturm vom 18ten bis 21sten, aus WNW. in der Nacht vom 18ten zum 19ten, mit nebligem Wetter am 18ten und Regenschauern am 20sten.

Frederiksborg. Sturm aus SSW. am 18ten vom Abend bis Mitternacht, aus SW. am 19ten Abends, aus NW. am 20sten Mittag bis Mitternacht, rasender Sturm aus SSW. am 18ten gegen Mitternacht, am 19ten bei der Wendung mehr nach W. Schnee, Hagel und Regen; am 18ten Abends stand das Barometer auf „Erdbeben“.

Helsingör. Sturm aus SW. am 18ten 8 Uhr Vormittags, aus SSW. 2 Uhr Nachmittags, SW. Abends, aus SSW. 8 Uhr Morgens am 20sten, aus W. 2 Uhr Nachm. mit Regen und naßkaltem Wetter. Barometerfall von 8 Uhr Vorm. am 18ten bis 5 Uhr Nachm. am 20sten von 332" auf 318".8.

Skanderborg. Nordweststurm, beginnt am 18ten, endigt am 21sten, Regenschauer.

Kanders. Am 18ten 6 Uhr Morg. SW., 6 Uhr Nachm. WNW., 20sten Morg. WSW., 5 Uhr Nachm. W., später WNW.; das Unwetter am heftigsten am 20sten 2½ Uhr Nachm., von Schneeschauern begleitet.

Lemvig. Ebene Kühlte am 18ten aus SSW., am 19ten aus WSW., am 20sten starke aus S., am 21sten ebenso aus W.

Hobro. Starker Weststurm vom 18ten Nachm. bis 19ten Morgens, am heftigsten am 20sten Nachm. aus NW. mit Schnee und Regen, am 21sten mit Hagelschauern. Das Barometer sank den 20sten auf „Erdbeben“.

Smidstrup. Starker SO. am 18ten 8 Uhr Morgens, S. von 2 Uhr bis 8 Uhr Abends, W. am 19ten, dann seit 2 Uhr NW. bis Ab. 10 Uhr, SW. am 20sten Morgens, starker W. um 2 Uhr, Abends NW.

Frederikshaven. Vom 17ten bis 19ten ebene Kühle aus SW., am 20sten Nachm. Weststurm mit heftigen Schauern, am 21sten WSW., später mehr nördlich.

Norddeutsche Küste.

Wolgast. Am 20sten Regen beim heftigsten Südweststurm bis 2 Uhr Nachm., der nun nach N. herumging. Um 3 Uhr entlud sich eine tiefdunkle Wolke in einem gewaltigen Hagelschauer bei $\frac{3}{4}$ Stunden anhaltendem orkanartigem Sturm.

*Putbus. Am 20sten 4 Uhr Nachm. Gewitter mit starkem Weststurm, Hagel und Schnee.

*Stralsund. Am 20sten 3 Uhr 10 Min. von West aufziehendes Gewitter, heftige Blitze mit sofortigem Donner. 3 U. 28 M. starker Ankeranschlag, wobei die Nadel bis 45° ausschlug. 6 U. 15 M. neuer Blitz, neue Störung auf der Linie nach Stettin. Barometer sehr niedrig wie am 27. December 1862.

*Swinemünde. Am 20sten 4 U. 38 M. heftige, rasch auf einander folgende Schläge am Relais. Bei dem Oeffnen der Stöpsel im Stromwender ein Sprühregen knisternder Funken auf den Handflächen. Auch am Relais zwischen dem Kautschucküberzug und der Platte, Nadel entmagnetisirt. Abends 9 Uhr deutlich hörbarer Donner. Barometer Mittags am niedrigsten, vom 16ten war es von 339''' auf 318''' gefallen.

*Wustrow auf Fischland. Am 20sten 4 U. Nachm. schwache Blitze ohne Donner nach dem barometrischen Minimum um 2 U. 320'''.05. Die Stände desselben von 4 U. bis 10 U.: 321'''.06, 321'''.30, 321'''.33, 321'''.25, 321'''.33, 321'''.42, 321'''.51. Am 24sten 8 U. Abends schwache Blitze ohne Donner bei fast hellem Himmel.

*Rostock. Am 20sten starkes Gewitter mit drei Schlägen um 12 Uhr Mittags.

*Schwerin. Barometer am 20sten $9\frac{1}{2}$ U. M. 320'''.87, $11\frac{1}{4}$ U. 319'''.47, $11\frac{3}{4}$ U. 319'''.11 bei starkem WSW.-Sturm, um $6\frac{3}{4}$ U. Ab. Blitze in SW.

*Schönberg. Nach Sturm am 19ten Nachts am 20sten Ab. $6\frac{1}{4}$ U. Gewitter mit zwei starken Schlägen. Der Sturm am Tage aus SW., W. und WSW., am 21sten Nachm. 3 Uhr Gewitter mit starken Donnerschlägen bei W., am 22sten $5\frac{1}{2}$ U. Nachm. Gewitter mit zwei Donnerschlägen, W. und WSW.

Die barometrischen Veränderungen sind auf den vier mecklenburgischen Stationen folgende:

(300''' +)

		Wustrow		Rostock		Schwerin		Schönberg	
15.	9 U.	43.64	NW ₁	43.0	N	42.34	NO	43.68	OSO ₁
16.	7	42.57	SW ₁	41.9	SWzS	41.11	O	42.37	SO ₀
	2	41.72	SW ₁	41.2	SWzS	40.10	O	41.54	O ₀
	9	40.83	SSW ₁	40.2	NNW	39.46	S	40.89	N ₀
17.	7	39.50	SW ₁	39.2	WSW	38.32	W	39.75	WSW ₁
	2	38.75	SW ₁	38.7	WNW	37.37	SW	38.90	NW ₀
	9	36.50	SW ₁	36.8	SW	35.40		36.85	SSW ₁
18.	7	31.62	SSW ₂	31.7	WSW	30.63	SSW ₂	31.28	SSW ₃
	2	29.34	S ₃	29.5	SW	27.61	SSW ₁	28.25	SSW ₂
	9	26.40	S ₃	26.6	WSW	25.19		26.31	SW ₂
19.	7	23.80	SW ₃	23.7	SW	22.69	SW	23.72	SW ₂
	2	23.05	WSW ₂	22.9	WSW	22.01	WSW	23.19	W ₁
	9	25.06	W ₂	25.5	W	25.04	WSW ₄	25.89	W ₃
20.	7	22.47	SW ₃	22.2	WSW	21.65	WSW ₄	22.35	SW ₄
	2	20.05	WSW ₃	20.3	SW	20.14	W ₄	20.93	W ₄
	9	21.42	WSW ₁	22.7	WSW	21.59		22.26	WSW ₄
21.	7	24.92	WSW ₂	25.3	W	24.49	W ₄	25.67	W ₂
	2	26.94	W ₂	27.0	W	26.54	W ₃	27.65	WSW ₂
	9	28.83	W ₃	28.7	S	28.83		29.72	W ₃
22.	7	33.49	WSW ₂	33.6	WNW	33.00	W ₃	34.26	WSW ₂
	2	34.18	SW ₂	34.0	WSW	32.69	SSW	33.86	SSW ₁
	9	34.14	SW ₂	33.9	W	33.35		34.30	WSW ₂

*Hagenow. Am 19ten Nachmittags begann unter abwechselndem Hagel, Schnee und zuletzt Regen ein sehr starker Südwest, welcher den 20sten Vormittags einen optischen Telegraphen zwischen Boitzenburg und Brahdorf umstürzte. Gegen Abend wuchs unter abwechselndem Regen und einigen Blitzen der Wind, welcher in der Nacht zum 21sten mit Blitzen orkanartig wurde, legte sich aber des Morgens größtentheils, so daß die Zerstörungen an der Telegraphenleitung größtentheils provisorisch wieder hergestellt werden konnten. Die Gewitter sollen sich in der Gegend von Lübeck und Wismar entladen haben.

*Hamburg. Schon am 14ten brachten Schiffe hierher die Nachricht, daß auf dem atlantischen Ocean heftige Stürme aus SW., W. und NW. in der ersten Hälfte des Januars geweht hatten, wodurch theils die von Amerika ansegelnden Schiffe in ihrem Laufe begünstigt, theils diejenigen, welche den umgekehrten Cours steuern wollten, gezwungen worden wären, einen Nothhafen aufzusuchen. Bis dahin war in Hamburg mildes Winterwetter. Am 16ten ging der Wind bei dichtem Nebel nach Ost und kühlte die Luft bis —2°.6 am 17ten. Es fing an zu wehen, der Wind durchlief die

ganze Windrose, bis er am 20sten Abends sich zum Orkan aus W. und NW. steigerte und mit heftigen Gewitter-Böen verbunden war. Im Hafen verloren Schiffe ihre Anker und Ketten und wurden dem Spiel der Wellen preisgegeben. Eine Sturmfluth trieb viele Kellerbewohner aus ihren Wohnungen heraus und machte diese auf längere Zeit unbeziehbar. Zu dem Sturmwinde gesellten sich noch Hagelwetter, Schneefall und Regenböen, von Blitzen mit schwachem Donner begleitet. Der größte Sturm (6—7, wenn 8 den größten bezeichnet) war am 20sten Morgens aus WSW., Abends 6 Uhr aus W. Die Blitze lebhaft im Süden und Westen.

*Brunshausen. Am 20sten Abends Sturm aus W. und NW. mit andauernder Heftigkeit in Begleitung von Schnee und Hagelböen und mehreren mit Blitz und Donner vorüberziehenden Gewittern. Gegen Mitternacht trieb der Sturm die Fluth 8 Fuß über den gewöhnlichen höchsten Fluthstand um 3 Uhr Morgens. Von dem Festungsgeschütz in Stade wurde das erste Nothsignal gegeben.

*Otterndorf. Am 19ten Nachm. 2 Uhr wird der Wind heftiger und dreht sich bis NW., dann Abends zurück bis SW. Den 20sten dauernder Sturm mit starkem, zu Staub zerstiebenden Regen, um 3 U. Nachm. Schnee, um 5 U. starkes Gewitter mit Hagel und Graupelschauern bis 10 U. Abends. Am 24sten 7—8 U. Wetterleuchten bei heiterm Himmel.

*Eutin. Am 20sten 3 Uhr Nachm. Hagel, Blitz und Donner. Sturm WSW.

*Lübeck. Am 20sten Nachm. ein heftiges Gewitter, zog von NNO. nach SSW.

*Bremen. Der Sturm hauste vom 19ten Mittags bis 21sten Vorm. aus SW. und SSW. Um 9 Uhr Abends heftiges Gewitter mit Hagelschlossen, welches bis 11 Uhr anhielt. Erheblicher Schaden an Häusern und Bäumen. Die andauernde Wuth des Sturmes hat am 20sten Abends auch noch die letzte Telegraphenlinie zerstört.

*Elsfleth. Am 20sten 5 bis 11 Uhr Abends schweres Gewitter mit Hagel und Schlossen von 7 Linien Durchmesser. Bei dem furchtbaren Sturm am 20sten läuft der Wind von SSW. durch W. nach WNW.

*Bremerhafen. Das schon den 20sten Mittags beginnende Gewitter dauert bis zum Abend.

Geestemünde. Capitain Rode und sein Sohn fielen, als sie während des Sturmes nach der Hafenschleuse gingen, in den Canal, der Vater ertrank. Dächer wurden abgedeckt, Schornsteine umgeworfen, im Hafen Schiffe von den Tauen gerissen und gegen einander geworfen.

*Oldenburg. Nach Wetterleuchten um 7 Uhr Abends am 20sten Gewitter im West von 8 bis $8\frac{3}{4}$ Uhr. Wetterleuchten auch am 7ten Abends 6 Uhr, am 24sten im Norden von 6—7 Uhr Ab., am 29sten um 2 Uhr entfernter Donner.

*Jever. Schneesturm am 18ten, bei dem Sturm am 20sten Wetterleuchten um $5\frac{1}{2}$ Uhr, Gewitter von 6—8 Uhr, ein zweites am 21sten Morgens 3 Uhr. Drehung bei dem Sturm SW. W. NW.

*Norderney. Am 18ten und 19ten starker Sturm aus SW. WSW. W. und WNW. mit Regen und Schnee, am 20sten von 5—7 U. ungewöhnlich starker Orkan, später Graupeln, anhaltendes Wetterleuchten Nachts 11 Uhr, fern in WNW. Am 21sten 5—7 U. starker Sturm aus W. Am 24sten Wetterleuchten, dann Nordlicht.

*Emden. Von Morgens 9 Uhr am 19ten an Sturm aus WNW. mit Böen und starkem Hagel, Wolkenzug bald W. bald NW. In der Nacht vom 19ten auf den 20sten Orkan aus West, am heftigsten Morgens $9\frac{1}{4}$ Uhr, dann Sturm aus SSW., Abends 6 Uhr wieder Orkan aus SW. mit Böen. Das Gewitter dauert bis 11 Uhr, schon um 7 U. 10 Min. in NNW. und W. Hagel am 21sten 4 Uhr Nachm. Der Sturm dauert fort, doch liegen Pausen mit Ruhe dazwischen. Am 24sten Wetterleuchten in O. und SO. Nordlicht.

*Löningen. Am 20sten Abends Blitze, Graupelschauer. Sturm am stärksten am 18ten und 20sten.

*Lingen. In der Nacht vom 19ten zum 20ten wurde der Sturm sehr heftig aus WSW. Es erfolgten sehr starke Windstöße. Um 9 Uhr ging er nach W. und WSW. Gegen Mittag wurde er etwas mäßiger, Abends 6 Uhr aber wieder sehr heftig und blieb so die Nacht, dabei starker Regen und Schneeschauer. Von 8 bis 11 Uhr Abends blitzte es stark in WNW. und N., Donner war nicht zu hören. Am 26sten Morgens war der Wind noch immer heftig, dabei Regen, Schnee und Hagelschauer. Nachmittags mäßiger Wind.

*Münster. Am 20sten 11 Uhr 22 Min. Morgens Donner und Blitz.

*Paderborn. Am 20sten Abends Wetterleuchten.

*Hamm. Am 20sten 1 Uhr Nachm. schwaches Gewitter, aus SW. kommend.

*Gütersloh. Am 20sten entfernte Blitze in Nord gegen $5\frac{1}{2}$ Uhr Ab. nach Regen und Graupelschauern am Morgen.

Mittleres Deutschland.

*Verden. Am 20sten 12 Uhr warf ein Windstoß die neu erbaute Scheune des Besitzers Mory in Marnebergen um. Am 20sten um

6 Uhr Wetterleuchten in Verden nach außerordentlichem Sturm, nach Nordwest hin Rollen des Donners unter Sturm und Regenschauern von 9 Uhr Abends bis tief in die Nacht.

*Lüneburg. 20. Januar. Bei orkanartigem West hat die Nicolai-kirche einen grossen Theil ihres Kupferdaches verloren. Von 6 Uhr an öfters Blitze, um 10 Uhr Gewitter, zwei heftige Schläge mit rasch folgendem Donner.

Celle. Der Sturm am 20sten Abends hat von der grossen Concert-halle des Schützenhauses die schwere Zinkbedachung vollständig abgerissen und auf die Nebengebäude geschleudert.

*Hannover. Abends Wetterleuchten, einzelne Ankeranziehungen von Westen und Osten her an den Telegraphen-Apparaten, auch sogenannte Weckströme.

*Salzwedel. 20. Jan. Von 7 Uhr ab Blitze besonders in NW., zuweilen auch Donner, Nachts 11—12 Uhr nahes Gewitter.

Magdeburg. Am 18ten um 5 Uhr erhob sich ein SW., in seinem Beginn mit ähnlicher Kraft als der in der Nacht vom 26. zum 27. December, der an Häusern, Waldungen und Telegraphen-Leitungen vielfache Beschädigungen herbeigeführt hat. Am 19ten um 2 Uhr ging derselbe in einen Orkan aus SW. über, mit Schnee und Regen. Um 3—4 Uhr verdunkelte sich bei dem rasenden Sturm der Himmel auffallend, und es fiel ein Hagel von Körnern wie eine mittelgrofse Erbse. In der Nähe von Magdeburg sollen Blitze und Donner wahrgenommen sein, vielleicht ist der letztere bei dem Tosen des Orkans überhört worden. Auf der Magdeburg-Wittenberger Bahn wurden 11 Stangen gebrochen, 142 schief gedrückt, sogar die graden Stützen der Doppelglocken umgebogen.

*Oschersleben. Der heftige Nordwest am 19ten verstärkte sich am 20sten 2 Uhr Nachm. zu einem Orkan, Störungen an allen Leitungen. Zwischen 8—10 Uhr schwache Blitze in NW.

Hildesheim. Der Sturm stürzte von der Mauer um die städtische Gasanstalt eine Strecke von 200 Fufs um.

*Braunschweig. Am 20sten Nachm. um 1 Uhr kündigte sich das Gewitter durch einen heftigen Donnerschlag an. Es hält mit Regen und Schlossen $\frac{3}{4}$ Stunden an. Etwa 6 Donnerschläge. Sturm aus SW. am stärksten in der folgenden Nacht.

*Göttingen. Am 20sten erlebten wir ein schweres Gewitter, Blitz folgte auf Blitz, Donner auf Donner. Ein Gebäude auf der am Hainberge belegenen Kohrschen Oeconomie soll von einem sogenannten kalten Schlage getroffen und theilweise zerstört sein.

*Vom Fusse des Harzes. Am 19ten 5 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends starkes, mit

Blitz und Donner verbundenes Gewitter. Am Morgen fiel fast fußhoher Schnee, am 20sten 12 Uhr noch heftiger Sturm.

*Clausthal. Am 19ten 5 Uhr Abends Blitze, starker Orkan mit kurzen Unterbrechungen, am 20sten 2 Uhr Nachm. Gewitter am Bruchberge, am 21sten Nachts Blitze.

*Alfeld. Am 20sten Mittags Gewitter mit starkem Sturm, Schnee und Regen.

*Heiligenstadt. Nachts vom 19ten zum 20sten sehr stürmisch, Mittags $1\frac{1}{2}$ bis 2 Uhr Gewitter aus West mit Orkan, Graupeln und etwas Hagel.

*Nordhausen. Als der noch kurz vor Mittag wüthende Sturm sich etwas gelegt, stiegen in nordwestlicher Richtung dunkle, mit seltener Schnelligkeit sich bewegende Wolken herauf, die Nadel der Leitung nach Langensalza wich ab, um 1 Uhr 3 Min. wurden die Anker beider Relais in gleichem Moment angezogen, während die Nadel umschlug, eine kurze Zeit abgelenkt blieb und dann langsam auf 0 zurückging. Um 1 Uhr 16 Min. erschien ein heller Blitz mit heftigem nachrollenden Donner. Am Relais nach Halle wurde der Anker heftig angezogen und ein heller Funke daran sichtbar. Die Nadel lief mehrmals im Kreise herum und war entmagnetisirt. Kurz nach dem Gewitterschlag erhob sich ein wüthender Orkan mit Regen und kleinen Eisstücken. Auf der Straße nach Nordhausen waren eine Menge Bindedräthe zerrissen, die dem Gewitterzuge parallelen Leitungen nach Halle und Heiligenstadt erlitten keine Störungen.

*Mühlhausen. Gewitter am 19ten Abends.

*Sondershausen. Am 20sten Regen, Graupel, Schnee, Nachmittags Gewitter.

*Erfurt. Am 20sten $2\frac{3}{4}$ Uhr ein Gewitter mit drei Schlägen, die Anker der Apparate heftig angezogen.

*Gotha. Der in der Nacht vom 19ten zum 20sten begonnene Sturm erreichte am 20sten um 2 Uhr seinen Höhenpunkt. Furchtbare Windstöße übertönten den orkanähnlichen Sturm. 2 Uhr 10 Min. zeigten sich starke elektrische Ströme in der Leitung. 2 U. 16 M. zeigten sich bei dem Umschalter der Stöpsel sprühende elektrische Funken. Orkanartiger Sturm, Schnee, Regen und kleine Hagelkörner begleiteten das um 2 U. 38 M. ausbrechende Gewitter mit hinter einander erfolgenden Blitzen und starkem Donner. Von Gotha bis Meiningen wurde die Verbindung durch Umbrechen der Stangen unterbrochen.

*Eisenach. Die Stürme von westlicher Richtung am 20sten und

21sten am stärksten. Unter heftigem Sturm und Hagel heftiges Gewitter, welches auf der Wartburg einschlug und einen Schornstein zerstörte. Es kam von West und dauerte von $2\frac{1}{2}$ bis 4 Uhr Nachm.

*Leipzig. 20. Januar. Sturm aus SW., 3 Uhr Sturm mit Gewitter, 4 Uhr Donnerschläge werden gehört bei heftigem Regen, am 25sten donnerte es Mittags einmal. Barometer um 2 Uhr am 20sten 320^{mm}.37, am 25sten 336^{mm}.65.

*Neustadt a. d. Orla. Um 3 Uhr heftiges Gewitter. Halle. Auf der Linie Halle-Bitterfeld-Berlin erhielt der Telegraphist Terras vom Umschalter einen heftigen elektrischen Schlag. In Halle am 20sten wilder Orkan von 2 — 3 Uhr mit Regen und Schlossen. Sogenannte Gewitterschläge an der Leitung.

*Weimar. Am 20sten orkanartiger WSW. Morgens mit abwechselndem Schnee und Regen. 2 Uhr 45 Min. die Anker der Relais bei ungewöhnlichem Nadelanschlag kräftig angezogen, 2 U. 52 M. starker Blitz und so heftiger Donnerschlag, daß man glaubte, es habe in der Nähe eingeschlagen. Unmittelbar darauf ein furchtbarer Windstoß mit heftigem Graupelwetter. 5 bis 6 Donnerschläge in 10 Minuten, Barometer 320^{mm}, Thermometer 3°. Das Unwetter zog mit rasender Schnelligkeit über die Stadt.

*Triptis. Am 20sten Nachm. zog unter heftigem Blitz und Donner von Westen her, begleitet von ungeheurem Sturm, ein sehr schweres Gewitter über die Stadt. Einer der Blitze zündete im Gasthof zum Mohren.

*Rudolstadt. Am 20sten zwischen 3 und 4 Uhr entlud sich über unserer Stadt ein sogenanntes kaltes Gewitter. Unter Begleitung von Blitz und Donner peitschte ein orkanähnlicher Sturm Regen und Schnee durcheinander und warf mehrere Jahrmarktbuden um.

*Buttstedt. Von einem orkanähnlichen Sturm begleitet zog am 20sten Nachm. gegen 3 Uhr ein heftiges Gewitter über unsere Stadt, ein Blitz schlug in den Kirchthurm ein. Nach einigen Stunden wurde das Feuer erst sichtbar, der Thurm brannte ab. Innerhalb 30 Jahren ist dies das sechste Mal, daß der Blitz in diesen Thurm eingeschlagen hat.

*Dessau. Am 20sten Morgens starker Sturm aus S., Mittags noch stärker aus SW. 2 Uhr 10 Min. starkes Gewitter mit scharfen Blitzen und dumpf rollendem Donner, Anfangs unter heftigem Regen, dann mit Schlossen und großflockigem Schnee. Es dauerte bis $2\frac{1}{2}$ Uhr, das Thermometer fiel von 7° auf 2°. Bei dem stärksten Blitzschlag 2 U. 15 M. zeigten sich Feuerbüschel am Blitzableiter. Sturm fast noch stärker, die Anker in allen Leitungen

- angezogen. Am 22sten heftiger W. und SW., 2 Uhr Nachmittags schwaches Gewitter mit einigen Blitzen und Donnerschlägen. Ebenso am 29sten Nachm. 3 Uhr.
- *Torgau. Am 20sten 2½ Uhr, nach dem barometrischen Minimum von 320^{mm}.68, stieg aus SW. ein Gewitter auf mit Sturm, Schnee, Hagel, Blitzen und Donner, wie bei einem Sommergewitter, die Anker der Relais blieben angezogen und an der Ableitung sprangen Funken über. Das Gewitter endete um 3 Uhr 20 Min.
- Cottbus. Heftiges Anziehen der Relaisanker am 20sten nach 3 Uhr Nachm.
- *Görlitz. Nach vermehrtem Knistern in den Apparaten entluden sich am 20sten dunkle Gewitterwolken unter heftigem Sturme, Regen und Hagel um 4½ Uhr über der Stadt. Um 5 Uhr ein starker Blitzschlag.
- *Liegnitz. Am 20sten 4 U. 15 M. bis 4 U. 30 M. Nachm. Gewitter zwischen Hainau und Liegnitz von NW. nach NO. nach Steinau ziehend. Schlossen in der Gröfse von Erbsen, Orkan von NW. von 4 U. 35 M. bis 5 U. 25 M.
- *Zechen bei Bojanowo. Am 20sten 4 U. 30 M. bis 4 U. 45 M. starkes Gewitter nach NO. ziehend, gegen Abend starkes Gewitter.
- Posen. Heftiges Anziehen der Relaisanker am 20sten 4 U. 20 M. Nachm., so daß sie mit der Hand nicht losgerissen werden konnten, bei einer Ablenkung von 40° des Galvanometers.
- *Breslau. Am 20sten machten sich die ersten Blitze in den nach Westen führenden Leitungen bemerklich. Sturm WNW. nach OSO. Um 5 U. 28 M. folgte Blitz und Donner unmittelbar auf einander mit starkem Regen und Hagel, während der Sturm am stärksten. Als das Gewitter eine halbe Meile entfernt war, sprangen noch Funken an der Blitzableitung in die Contactstelle des Relais über.
- In Breslau und Neisse wurden die Nadeln bis 60° des Galvanometers abgelenkt, der Sturm dauerte 10 Minuten.
- *Cosel. Am 20sten gegen 6 Uhr zog ein mit orkanartigem Sturm begleitetes Gewitter 2 Meilen von Cosel entfernt nach Myslowitz zu vorbei. Telegraphen ungestört.
- *Gleiwitz. Am 20sten Gewitter aus NW. von 7 U. 10 M. bis 8 U. 10 M. Abends.
- *Ratibor. Am 20sten gegen 6 Uhr Abends wiederholtes Anziehen der Anker, Wind SW., schnell auf einander folgende Blitze in einer nach NW. sichtbaren Wolkenmasse.

Oesterreichische Stationen.

- *Myslowitz. Am 20sten erhob sich bald nach 6 Uhr Abends ein starker, aus Westen kommender Sturm. Gewitter mit starken Blitzen und Regen in gleicher Richtung heranziehend von 6 U. 30 M. bis 6 U. 50 M. Um 8 U. 20 M. neues Gewitter von Norden her bis 9 U. 40 M. Sturm anhaltend bis Mitternacht.
- *Biala. Gewitter am 20sten.
- *Rzeszow. Am 20sten 10 U. 30 M. Blitz und Donner bei heftigem Südweststurm.
- *Hochwald. Am 18ten und 19ten Sturm aus W. und NW. Bei demselben am 20sten Abends 8 U. 20 M. Gewitter.
- *Troppau. Am 20sten Gewitter.
- *Teschen. Am 20sten von 7 bis 9 Uhr Abends Gewitter mit Blitz und Donner.
- *Rottalowitz. Am 18ten Graupeln, am 20sten von 8 bis 8½ Uhr Gewitter.
- *Karlstadt. Am 18ten Wetterleuchten.
- *Kremsier. Am 20sten Gewitter mit Hagel.
- *Boden bei Wien. Am 18ten Südoststurm, am 19ten 4 U. 15 M. Nachm. Gewitter aus NO., am 20sten Wetterleuchten, am 21sten 7½ Uhr Wetterleuchten in SW.
- *Brünn. Am 20sten zwischen 7 und 8 Uhr starkes Blitzen.
- *Deutschbrod. Am 20sten um 5½ Uhr Abends Gewitter in West.
- *Budweis. Am 20sten 5½ bis 8 Uhr Abends Blitze mit schwachem Donner in NW., mit Sturm.
- *Bodenbach. Am 20sten 4—5 Uhr Nachm. Donner und Blitz.
- *Schössl. Am 20sten Gewitter mit Hagel.
- *Ellbogen. Am 20sten Gewitter.
- *Pilsen. Am 20sten Gewitter zwischen 6 und 7 Uhr Abends.
- *Frauenberg. Am 20sten Abends 7 Uhr Gewitter in NO. mit Sturm, Regen und Schnee.
- *Reichenau. Am 20sten Abends 7 Uhr Gewitter mit Sturm.
- *Neustadtl. Am 18ten Gewitter.
- *Kalksburg. Am 19ten Sturm aus NW., am 20sten Wetterleuchten bei Weststurm, der am 21sten NW. wird.
- *Ischl. Am 20sten Wetterleuchten.
- St. Georgen. Am 20sten Abends 7 Uhr Südweststurm.

In Wiener Neustadt Sturm aus W. am 21sten, in Hausdorf in der Nacht vom 20sten zum 21sten Sturm aus West mit Schneewehen, in Prefsburg am 20sten gegen 10 Uhr starker Sturm aus W., in Veszprém am 21sten Sturm aus NW., in Kronstadt am

18ten Sturm aus Süd, am 19ten den ganzen Tag sehr heftig, am 21sten Sturm aus West.

Baierische Telegraphen-Stationen.

Name der Stationen	Beginn des Gewitters am 20. Januar 1863 Nachmittags	Windesrichtung
Frankfurt a. M.	2 Uhr 20 Min.	SW
Offenbach	2 - 30 -	NW
Meiningen	2 - 30 -	SO
Mainz	3 - — -	WNW
Bingen	3 - — -	WSW
Speyer	3 - — -	SW
Landau	3 - — -	SW
Schweinfurt	3 - — -	NW
Ludwigshafen	3 - 15 -	—
Würzburg	4 - 15 -	—
Coburg	4 - — -	SW
Nürnberg	4 - 30 -	—
Furth	4 - 25 -	SW
Erlangen	4 - 30 -	NW
Gunzenhausen	4 - — -	W
Regensburg	5 - 30 -	NW
Straubing	5 - — -	NW zu SW
Landshut	6 - — -	W
Augsburg	6 - 30 -	NW
Passau	7 - — -	Regen ohne Gewitter

Lindau. Von Mitternacht am 19ten den ganzen Tag heftige Stürme aus W., am 20sten Morgens SW., dann orkanartiger Schneesturm aus W., ebenso am 21sten mit Regen.

*** Bamberg.** Das Barometer fällt am 18ten von 328^{'''}.80 bis Abends 11 Uhr auf 321^{'''}.50, dann bis 2 Uhr am 20sten auf 318^{'''}.64 und steigt bis Abends 11 Uhr am 21sten auf 321^{'''}.00, wo die Temperatur von 6°.7 R. während des Minimums auf —0.1 sinkt. Der Wind am 19. in starken Stößen wird Nachmittags Sturm mit Regen und Schneegestöber. Am 20sten Nachmittags 4½ Uhr viermaliges Blitzen, die Blitze auffallend roth. Während des Gewitters fielen nadelförmige Hagelkörner, dann Schneegestöber statt des Regens, während der Sturm weniger heftig fort dauerte.

*** Kitzingen.** Am 19ten früh 8 Uhr orkanartiger SW. mit Schnee, Regen und Sonnenblicke, die Temperatur steigt den andern Morgen um 8 Uhr auf 5¼°. Alles deutet darauf hin, daß der Föhn bereits sich durch das Land ergossen hat. Temperatur +8° um 2 Uhr, der Orkan tobt furchtbar. Von halb 4 bis 4 Uhr Gewitter

mit 6 bis 8 starken Blitzen und rasch folgendem, laut und weithin schallendem Donner. Während des Gewitters Hagel, dann Schneesturm aus NW. Um 6 Uhr geht der Wind nach N. Der orkanartige WSW. endigt nach einer Dauer von $2\frac{1}{2}$ Tagen Vormittags am 21sten.

Rheinland.

*Burg Hohenzollern. Am 20sten Gewitter $5\frac{1}{2}$ Uhr Nachm., Sturm aus W.

*Hechingen. Am 20sten $5\frac{1}{2}$ Uhr Nachm. vier starke grüne Blitze hinter einander, eine eigentliche Gewitterwolke nicht bemerkbar, der ganze Himmel nämlich von gleichmäßig dunkelgrauer Farbe. Der Donner konnte vor dem starken Heulen des Sturmes nicht gut unterschieden werden. Er legte sich bald nach dem Gewitter.

*Darmstadt. Am 20sten 2 U. 45 M. Nachm. mehrmaliges Donnern nach vorhergehendem Sturm mit Regen, Hagel und Schnee. Das Barometer steigt von $321'''.99$ um 2 Uhr auf $323'''.45$ um 4 Uhr. Der Sturm hat hier und in der Umgegend Bäume entwurzelt, Schornsteine umgeworfen und ganze Ziegeldächer abgedeckt. Derselben Nachrichten aus den Kreisen Mainz, Worms, Alzey, Homberg und Groß-Amstadt.

*Frankfurt a. M. Das Gewitter am 20sten entlud sich über Frankfurt um 2 U. 40 M. Berl. Zeit nach vorhergegangenen, um Mittag orkanähnlichem Sturm. Drei Hauptschläge in Pausen von ungefähr 3 bis 4 Minuten. Der mittlere war der stärkste und folgte unmittelbar dem Blitz. Auf der Leitung nach Thüringen lebhaftere Funkenerscheinung.

*Dürkheim. Das Barometer fiel von $336'''.76$ am 15ten bis $324'''.19$ am 20sten Abends 10 Uhr. Der Sturm am 20sten war SW., W., NW., am heftigsten $11\frac{1}{2}$ Uhr früh, $12\frac{1}{2}$ Uhr Nachm. mit Regen und Hagel, von 7 bis 8 Uhr Abends ferne Blitze.

Saarbrück. Der Sturm raste am stärksten mit wolkenbruchartigem Regen am 20sten. Auf der Saarbrücke wurde vermittelst des in ihm befestigten eisernen Ständers ein 12 Kubikfuß enthaltender, 16 bis 17 Centner schwerer Quaderstein 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuß weit auf das erste Geleise geschleudert.

Trier. Bei dem heftigen Südweststurm am 20sten mit Regengüssen und Schossen gewitterartiges Gewölk ohne Blitze.

Luxemburg. In der Nacht vom 19ten auf den 20sten wurde durch den Sturm der Schornstein eines mitten in der Stadt stehenden Hauses umgeworfen und ein auf dem Bahnhofs isolirt stehendes Haus theilweise abgedeckt.

- *Kreuznach. Am 20sten heftiger Sturm von 11 U. 30 M. bis 12 U. 30 M. mit Regen und Hagel, Abends von 7 bis 8 Uhr Blitze in der Ferne.
- *Cronberg in Nassau. Vom 15ten fällt das Barometer bis zum 19ten um 1 Uhr von 334^{'''}.70 auf 322^{'''}.30. Am 19ten tobender Sturm mit steigender Wärme, Abends 9 Uhr Gewitter aus W. Am 20sten rasender Sturm den ganzen Tag hindurch, das Barometer fällt bis 321^{'''}.10. Um 1 $\frac{1}{4}$ Uhr sehr starkes Gewitter mit einem, tropischen Wolkenbrüchen ähnlichem Platzregen $\frac{1}{4}$ Stunde lang. Das Gewitter schlug zweimal in die Kirche zu Neukirch. Am 21sten Sturm in der Nacht sehr heftig bis 22sten Mitternacht. Am 23sten 9 Uhr Abends Gewitter, den 25sten, 26sten und 30sten starker Sturm aus SW.
- *Giefßen. Barometer-Minimum 321^{'''}. Am 20sten von 2 bis 3 Uhr Sturm mit Gewitter und Hagel.
- *Marburg. Nach tiefem Schnee am 18ten Nachmittags bei heftigem West trat am 19ten plötzliches Thauwetter mit starken Regengüssen ein. Am 20sten Nachmittags erfolgte ein Donnerschlag, während der Wind aus SW. in WNW. umsetzte. Barometer sehr tief. Nachdem es hell und kalt geworden Abends wieder gewaltiger Schneesturm, der die Nacht und mit Unterbrechungen den folgenden Tag andauerte. Starkes Nadelausschlagen und Haften der Anker am 20sten Nachmittags.
- *Siegen. Der seit dem 18ten Nachm. 2 Uhr herrschende heftige Weststurm mit Regen, Hagel und Schneegestöber wurde am 20sten von 12 bis 1 $\frac{1}{2}$ Uhr Nachm. durch dumpfes Donnern begleitet.
- *Dortmund. Weststurm seit Mittag den 19ten mit heftigem Regen und Hagel, 12 U. 15 M. Nachm. drei starke Blitze und Donner, 2 U. 15 M. neue Blitze und Donnerschläge. Dann legte sich der Sturm. Seit 10 Uhr Abends neuer Sturm die Nacht bis zum 20sten, wo ein Gewitter im Norden vorbeiging. Mehrere optische Telegraphen gebrochen.
- *Elberfeld. Nach starken elektrischen Strömen in den Apparaten entlud sich am 20sten Mittags unter heftigem Blitzen und Donnern eine starke Regen- und Hagelmasse.
- *Barmen. Am 18ten heftiger Sturm 3 Uhr Nachm. aus West mit Schneetreiben von $\frac{1}{2}$ Fuß Höhe in 2 Stunden, dann Regen. In der Nacht vom 19ten zum 20sten starker Sturm aus SW., orkanartig mit Tagesanbruch. Am 20sten 12 U. 10 M. Berl. Zeit zwei starke Schläge eines sich im Westen entladenden Gewitters und 5 Minuten anhaltender Hagel. Abends wieder Sturm mit Regen und Hagel.

*Solingen. Starkes Gewitter am 20sten.

*Cöln. Um 12½ Uhr Mittags am 20sten begleitete ein aus West kom-
mendes Gewitter mit einzelnen Blitzen und Donnern den Orkan.

*Düsseldorf. Der Sturm vom 19ten zum 20sten ging von SW. durch
W. nach NW. Am 20sten früh 6¼ Uhr heftiges Gewitter mit fünf
Schlägen, bei dem der Donner dem Blitze rasch folgte. Der Süd-
weststurm war so heftig, daß der die Bahn revidirende Beamte
mehrfach vom Damm heruntergeweht wurde. Es donnerte gegen
12 Uhr 4 bis 5 Mal.

Benrath. Mehrere Häuser demolirt, eine Scheune zerstört, 8 Tele-
graphenstangen umgebrochen, ein Wärterhaus an die andere Seite
der Bahn versetzt, im nahen Walde die Kronen der Bäume ab-
gebrochen.

*Crefeld. Bei dem über Crefeld am 20sten während der größten
Stärke des Sturmes ziehenden Gewitter mit Hagelwetter wurden
zwei Blitze gesehen.

*Aachen. Am 19ten fiel ein starker, 5 Minuten andauernder Hagel
von NW. herauf mit drei elektrischen Entladungen. Am 21sten
eine elektrische Entladung um 2 Uhr Nachm. während eines einige
Minuten dauernden Schlossenfalles.

Schließlich füge ich die von der *Electric and International Tele-
graph Company* mitgetheilten Windbeobachtungen hinzu:

	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Aberdeen	WNW ₈	SW ₆	WNW ₈	SW ₅	S ₇	SW ₅
Leith	WNW ₅	WNW ₄	W ₅	W ₅	SW ₈	SW ₅
Galway	NW ₃	NNW ₅	NW ₂	SW ₆	NNW ₃	—
Holyhead	N ₆	NW ₈	WSW ₅	S ₅	SW ₄	SW ₇
Pembroke	WNW ₄	WNW ₇	WNW ₅	SW ₃	WSW ₆	WNW ₉
Penzance	NW ₉	WNW ₁₁	WNW ₄	WSW ₅	WSW ₅	W ₁₀
Jersey	W ₆	SW ₁₀	W ₇	SW ₇	—	—
Plymouth	NNW ₈	W ₁₀	W ₇	SW ₇	WSW ₈	WSW ₉
Weymouth	NW ₇	NW ₉	WNW ₆	WSW ₅	SW ₈	W ₇
Portsmouth	NW ₈	WNW ₁₁	W ₈	WSW ₈	SW ₉	SW ₁₀
London	NW ₆	WNW ₉	W ₅	SW ₆	SW ₇	SSW ₇
Yarmouth	NW ₈	NW ₁₂	WNW ₁₀	W ₅	SW ₈	SW ₄
Scarborough	NNW ₂	NW ₉	WNW ₆	SW ₃	SW ₇	SW ₃
Shields	W ₆	W ₈	NW ₅	W ₄	WSW ₅	WNW ₃

Die Wintergewitter treten in zwei verschiedenen Formen auf, die
des einbrechenden Aequatorialstromes selbst, nach welchem die Luft
balsamisch milde wird, und die seines Verdrängens durch einen senk-
recht in ihn einfallenden kälteren Strom. Aus den mitgetheilten Be-
schreibungen geht unmittelbar hervor, daß die ersten vereinzelt auf-
tretenden Gewitter mehr der ersten Form angehören, das vom 20sten

hingegen entschieden der zweiten. Auf der beigegeführten Karte zeigt sich das Gebiet, wo sie beobachtet wurden, als ein breiter Streifen, dessen Richtung von NW. nach SO. geht. Die südwestliche Grenze desselben läuft von Utrecht nach dem Bodensee, die nordöstliche von der Mitte von Holstein nach Rzeszow in Galizien. Sie werden desto später beobachtet, je weiter wir von der Küste der Nordsee nach Ungarn vorgehen. Bei der Gewalt des einbrechenden kälteren Stromes in die aufgelockerte Luft zieht das Gewitter rasch; einige starke Schläge, und es ist vorüber; an vielen Orten verhindert das Heulen des Sturmes, daß der Donner gehört wird. Die Störungen der telegraphischen Mittheilungen durch die in den Drähten erzeugten elektrischen Ströme entsprechen dem Zuge von NW. nach SO. Der Uebergang des Regens durch Graupel zu Schnee zeigt eben so schön die bedingenden Momente der Erscheinung als das unmittelbar nach dem Einbrechen des NW. steigende Barometer.

Ein Aequatorialstrom, welcher über einem ausgedehnten Gebiet mit hoher Temperatur dem Pole zuströmt, wird in seiner Mitte den atmosphärischen Druck am bedeutendsten vermindern, nach den Seiten hin weniger. Man könnte also erwarten, daß, wenn man die Orte, an welchen der Druck um gleich viel vermindert wird, durch Linien verbindet, diese ein System von Parallelen darstellen müßten, welche die Richtung des Stromes bezeichnen, und von denen die des bedeutendsten Minimums annähernd die Mitte einnehmen würde. Aber selbst wenn der Aequatorialstrom vollkommen ungestört fortflösse, ohne mit einem andern in Conflict zu kommen, bleibt das in der Mitte fortschreitende Minimum nicht dasselbe, sondern wird im Fortrücken noch erheblicher, weil durch den immer von Neuem über dem immer kälter werdenden Boden sich verdichtenden Wasserdampf, die Spannkraft desselben dauernd vermindert wird. Berücksichtigen wir dies, so werden jene parallelen Linien sich in die Schenkel von Winkeln verwandeln, die ihren Scheitel nach SW. hin gerichtet haben.

Fällt nun aber in die Mitte des Stromes ein kälterer Wind von NW. ein, so wird dieser bereits das Barometer zum Steigen bringen, während das barometrische Minimum noch ungestört weiter nach NO. hinrückt. Dies spricht sich sehr deutlich in den auf der Karte dargestellten Curven aus. Sie biegen plötzlich um und verlaufen grade in dem Gebiet der Gewitter entschieden von SO. nach NW. Diese Curven bezeichnen nicht den gleichzeitigen Stand des Barometers, sondern die GröÙe des Minimums überhaupt, welches in Rußland später eintritt als im mittleren Deutschland. Linien gleichzeitigen Standes hätten eine gröÙere Anzahl Karten nöthig gemacht, und die zur Bestimmung dieser Curven brauchbaren Beobachtungen würden, da bei

den verschiedenen Witterungssystemen die Beobachtungszeiten nicht identisch sind, in viel geringerer Zahl vorhanden gewesen sein. Ich habe es daher vorgezogen, die großartige Wirkung des Aequatorialstromes in der Weise darzustellen, daß sie als Ganzes zur Anschauung kommt. Um den Eintritt des barometrischen Minimums in seinem Fortrücken deutlicher hervorzuheben, sind in der p. 66—70 mitgetheilten Tafel die an jeder einzelnen Station beobachteten niedrigsten Stände durch stärkeren Druck hervorgehoben. In den Niederlanden tritt das barometrische Minimum am 20sten schon Morgens ein, vom Rhein an durch das mittlere Deutschland hindurch Nachmittags gegen 2 Uhr, an der russischen und ungarischen Grenze Abends, in Petersburg, Reval und Riga fällt der tiefste Stand erst auf den 21sten (p. 77).

Der einbrechende NW. vermag aber nicht den Aequatorialstrom zu verdrängen. Ueberall treten von neuem Südwestrichtungen in den Beobachtungsjournalen hervor, der Niederschlag nimmt von neuem überall die Form des Regens an. Aus der gegebenen Darstellung geht hervor, daß nach einer Reihe im Herbst beginnender stürmischer Angriffe des Aequatorialstromes dieser endlich im Winter vollkommen herrschend wird und über Europa eine Wärme verbreitet, deren Compensation durch ein seitlich liegendes Kältegebiet auf ein Gebiet fallen muß, aus welchem bisher keine Beobachtungen vorliegen. Ich habe versucht, auf dem europäischen die Aufeinanderfolge der aus dem Zusammentreffen beider Ströme resultirenden Erscheinungen so vollständig wie möglich darzustellen und dies ist besonders durch die Mittheilungen der Telegraphen-Directionen für den Januarsturm möglich gewesen, in geringerem Grade für den December und November, am wenigsten für den October. Die Stürme, welche am 16. und 17. October Frankreich und England trafen, konnten pag. 40 nur andeutend erwähnt werden, in der Weise nämlich, daß damals schon dem andringenden SW. eine kältere Luft in Ostpreußen und Rußland hemmend entgegenwirkte. Ein mir eben zugehender Aufsatz von Thomas Core *On the barometric depression and accompanying Storm on the 19th October 1862* (*Edinb. New Phil. Journ.* 17 p. 263) liefert ein reicheres Material für England und Schottland, welches ich mit dem des preussischen Beobachtungssystems hier nachträglich verbinden will.

Wie in Deutschland fällt der höchste Barometerstand in Schottland auf den vierten und fünften. Vom 8ten an beginnt das Barometer in Schottland, England und Irland stark zu fallen, vom 9ten zum 12ten in Schottland ohngefähr einen Zoll, in England und Irland 0".8 bei dichtem, drei oder vier Tage anhaltendem Nebel. Bis zum 16ten wurden starke westliche Brisen und Regen überall wahrgenommen,

dann vom 17ten bis 24sten Stürme mit starkem Barometerfall aus SW. und NW., manchmal mit Hagel und Blitzen. Der Sturm war am stärksten am 17ten Nachmittags, am 19ten Mittags und am 22sten Abends. Bei den beiden letzteren war der Druck auf den Quadratfuß an einigen Stationen 25 Pfund, also 70 englische Meilen Geschwindigkeit die Stunde. In London, wo Dächer abgedeckt und viele Schornsteine umgeworfen wurden, sanken auf der Themse mehrere Schiffe durch Zusammenstoß und durch die Hochwasserfluth wurden viele Speicher unter Wasser gesetzt. In den Downs verloren viele Schiffe ihre Anker, in Shields gingen viele Kohlenschiffe unter, andere wurden nach Norwegen getrieben. Die Westküste war am 20sten und 22sten mit Schiffstrümmern bedeckt. Durch den Sturm wurde die Königin von England sechs Tage in Antwerpen aufgehalten, in Cherbourg und Havre herrschte heftiger Sturm aus SW. und NW. am 19ten und 20sten. Am 17ten erfuhr die Barke Balcluthe auf der Fahrt von Greenock nach New-Foundland einen Sturm aus NNW. und NW. In Culloden fiel das Barometer am 19ten 6^{'''}.81 in 14 Stunden, in Silloth am Solway Firth 11^{'''}.29 in 8 $\frac{3}{4}$ Stunden, in Shields 11^{'''}.3 in 9, in Nottingham 9^{'''}.00 in 10 $\frac{1}{2}$ und in Wisbeach 9^{'''}.88 in 14 Stunden, in Birmingham 9^{'''}.30 in 13 $\frac{1}{3}$, in Wanlockhead 11^{'''}.26 in 13, in Bowhill 12^{'''}.38 in 14, in Kettins (Forfar) 8^{'''}.22 in 14, in Fettercairn 9^{'''}.78 in 17, in Sandwick 7^{'''}.02 in 19 Stunden. Der tiefste Stand trat ein am 19ten in Galway 9 Uhr Morgens, um 5 Uhr Nachmittags in Barra Head, um 7 Uhr in Ushenish in North Uist, Ardnamurchar Point, Oban, Stranraer, Isle of Man, Liverpool, Birmingham und Portsmouth, Abends 11 Uhr in Kettins (Forfar), Bowhill (Selkirk), Bradford und Wisbeach, um 1 Uhr in Castle Newe in Aberdeen, um 2 Uhr in Fettercairn, in Sandwick und Kerkwall auf den Orkneys um 4 Uhr, in Samburgh Head, dem südlichsten Punkte der Shetland-Inseln, um 8 und in North West um 11 Uhr am 20sten. Dies giebt in der Richtung von SW. nach NO. ein Fortrücken des Minimums von 15 engl. Meilen in der Stunde, entsprechend dem von Capitain Shewan auf der Barke Laone etwas südöstlich von New-Foundland in 46° N. Br. und 50° W. L. am 16ten beobachteten ähnlichen barometrischen Minimum. Der das Minimum begleitende Sturm begann an der Küste von Irland. In Limerik verursachte er großen Schaden und hob den Shannon einige Fuß über seine gewöhnliche Höhe. Mittags ging er über Waterford, wüthete in Dublin, bei Start Point an der Südwestküste von England ging die Barke Lotus unter, von 14 Seeleuten retteten sich zwei. Um 6 Uhr kam er nach Portsmouth und der Isle of Man, und tobte aus SW. um Mitternacht mit der größten Wuth an der Ostküste. In Nord-Schottland begann er etwa nach Mitternacht mehr aus Süd. Am 20sten

Morgens 9 Uhr wurde er mehr W. und wehte schwächer über ganz England, dann war er WNW., am 21sten NW., auf den Orkneys und in Schottland NNW. Am 20sten Morgens verlor der Oscar in der Nordsee etwas nordöstlich von den Fern-Inseln in dem Sturme aus SSW. seinen Besanmast, während der Volunteer auf der Fahrt von Leith nach Rotterdam an der Küste von Yorkshire den Sturm als SW. erhielt. In Copenhagen vom 20sten bis 21sten starker SW., am 21sten schwere See unter Südweststurm bei Stevn's Head, jede Welle ging bei dem Stirling über Deck. Der 20ste ist im westlichen Deutschland der Tag des barometrischen Minimums und zwar stand es unter dem Monatsmittel des Decembers, auf welches wir die andern Minima ebenfalls bezogen haben, um folgende Gröfsen zu tief in Par. Lin.:

Jever — 10.96, Emden — 10.82, Oldenburg — 10.55, Lönigen — 10.39, Elsfleth — 10.36, Cleve — 10.33, Altona — 10.32, Otterndorf — 10.25, Lingen — 10.13, Münster — 9.91, Gütersloh — 9.58, Cöslin — 9.46, Crefeld — 9.41, Wustrow — 9.32, Lüneburg — 9.26, Paderborn — 9.20, Norderney — 9.12, Rostock — 9.11, Salzuflen — 8.99, Putbus — 8.87, Salzwedel — 8.77, Hannover — 8.66, Trier — 8.48, Hinrichshagen — 8.48, Cöln — 8.35, Sülz — 8.33, Berlin — 8.32, Halle — 8.24, Frankfurt a. O. — 8.20, Torgau — 8.16, Lauenburg — 8.15, Erfurt — 8.12, Stettin — 8.10, Göttingen — 8.05, Boppard — 7.90, Sondershausen — 7.87, Mühlhausen — 7.80, Coblenz — 7.78, Regenwalde — 7.70, Frankfurt a. M. — 7.68, Wernigerode — 7.65, Birkenfeld — 7.62, Darmstadt — 7.55, Posen — 7.49, Bromberg — 7.39, Clausthal — 7.05, Kreuznach — 6.98, Eichberg — 6.75, Hechingen — 6.21, Hohenzollern — 5.75, Görlitz — 5.29.

In Otterndorf bei Cuxhaven wuchs schon am 17ten der Süd den Tag über zum Sturm an, dann plötzlich Windstille und gegen Mitternacht wieder Sturm. Morgens 4 Uhr am 18ten Sturm mit Blitz, Donner und Hagel. Nach dem barometrischen Minimum um 8 Uhr Morgens mit starkem Südsturm, der sich nach SW. wendet, vom 20sten Abends 6 Uhr an oft mächtige Windstöße mit fast unaufhörlichen, nicht von einander zu unterscheidenden Gewittern, die Nachts bei Sturm und Hagelschauern fort dauern. Fast jede grofse Wolke gab ein Gewitter von zuweilen gewaltig lange rollenden Donnerschlägen begleitet.

In Norderney Orkan in der Nacht vom 19ten zum 20sten, besonders von 10 bis 1½ Uhr. In der Nacht vom 20sten zum 21sten orkanartige Böen mit Gewittern, die Windesrichtung am 20sten und

21sten SW₄, SW₄, WSW₄, S₄, WNW₄, WNW₃₋₄, in Elsfleth am 20sten Morgens SSW₄. In Cleve stürmt es täglich vom 18ten bis 22sten, am 20sten aus SW., der nach W. und NW. geht. Weiter von der Küste in das Land hinein ist es weniger stürmisch, hier mag der Sturm mehr in der Höhe geherrscht haben, denn in Clausthal auf der Hochfläche des Harzes stürmt es früh aus W., am 21sten und 22sten aus SSW., der am 23sten Abends von 8 bis 9 Uhr aus dieser Richtung am heftigsten wird.

Diese Fortdauer spricht sich nun auch darin aus, daß an den Küsten der Ostsee das barometrische Minimum erst auf den 23sten fällt. Es steht unter dem angegebenen Monatsmittel in Kiel —11.01, Eutin —10.01, Poel —10.31, Schönberg —9.65, Schwerin —9.14, Memel —8.91, Danzig —8.29, Königsberg —8.41, Tilsit —8.25, nach Schlesien zu immer höher, in Claussen —6.96, Zechen —6.08, Ratibor —5.93, Breslau —5.67.

Die Octoberstürme treten also genau in derselben Weise auf als die folgenden, welche in dem Januarsturme ihr äußerstes Extrem erreichen.

Thomas Core combinirt die in England vorwaltenden Südwestwinde mit dem NW., welchen Capitain Schewan in der Nähe von New-Foundland erfuhr, zu einem Cyclon, und in ähnlicher Weise könnte man die Südwestwinde in Deutschland bei dem Sturme vom 20. Januar mit dem Nordwestwinde in England verbinden und sie als die Hälfte eines den Westindia Hurricanes ähnlich rotirenden Wirbelsturmes ansehen.

Bei den enormen Dimensionen der Erscheinung hier die fehlende vordere Hälfte des Wirbels in die höheren Regionen der Atmosphäre zu verlegen, würde zu den Widersprüchen führen, welche im ersten Abschnitte ausführlich besprochen worden sind. Möglicher Weise kann aber auch im Januar in höheren Breiten das stattgefunden haben, was wir bei dem Durchbruch des Aequatorialstromes im December eintreten sahen (p. 60), nämlich ein Umbiegen des Aequatorialstromes in der Weise, daß dadurch ein ganzer Wirbel hervortritt. Ob dies stattgefunden hat, darüber können eben nur Beobachtungen in höheren Breiten entscheiden, welche bis jetzt nicht vorliegen. Die zu einem bedeutenden Maximum am 15. Januar aufgestaute Luft muß, wenn sie dem anstürmenden Aequatorialstrom weicht, natürlich irgendwie seitlich ausweichen und wird dadurch desto eher befähigt, durch ihren gesteigerten Druck in die aufgelockerte des Aequatorialstromes seitlich einzubrechen; aber man sieht unmittelbar ein, daß ein so entstehender Wirbel nicht verglichen werden kann der Bewegung eines als Cyclon fortschreitenden Westindia Hurricanes.

Das Eigenthümliche der in unsern Breiten aus dem Conflict des Aequatorial- und Polarstromes entstehenden Stürme ist eben das, daß als secundäres Phänomen an bestimmten Stellen wirbelartige Bewegungen hervortreten, aber in der Regel ist die Dimension eines solchen Wirbels eine unerhebliche gegen die Mächtigkeit der Ströme, welche als Ganzes immer als Gales sich darstellen. In jedem Flusse und in noch höherem Grade, wo zwei in einander einmünden, entstehen im Zusammentreffen verschiedener Stromesrichtungen solche wirbelnde Bewegungen, und doch würde es vollkommen unrichtig sein, wenn man den ganzen Fluß als Wirbel bezeichnen wollte.

III. Die Stürme des Herbstes 1859.

Den barometrischen Effect der Stürme des Herbstes 1859 habe ich in den Berichten der Berliner Akademie 1860 Febr. p. 83 mit dem Wunsche veröffentlicht, daß sie einer umfassenden Untersuchung unterworfen werden möchten jenseits der Grenzen des Gebietes, von welchem mir Beobachtungen vorlagen. Der Sturm, welcher am 1. November das auffallende barometrische Minimum erzeugte, hatte nur die Nordwestküste von Deutschland berührt, war aber in England besonders heftig gewesen, und ihm war ein anderer am 25. und 26. October dort vorhergegangen, durch welchen der Royal Charter bei Anglesey unterging. Diese beiden Stürme hat Admiral Fitzroy in der zehnten Nummer der vom *Board of Trade* veröffentlichten *Meteorological Papers* auf 30 großen Karten einer ausführlichen Untersuchung unterworfen. Fitzroy hat in der angegebenen Abhandlung gezeigt, daß bei dem Royal Charter-Sturm auf einem verhältnißmäßig kleinen Gebiet aus dem Conflict zweier Ströme ein localer Wirbel entsteht. In Liverpool drehte sich von Mittag am 25sten der Wind von O. nach N., am 26sten Morgens 6 Uhr eine Stunde lang Windstille, dann NW. am stärksten, 28 Pfund Druck auf den Quadratfuß. Das schnelle Fallen des Barometers bis 28".83 bezeichnete am 26sten 69 Schiffbrüche mit einem Verlust von 796 Menschenleben. Das Fallen des Barometers bei dem zweiten Sturm am 31. October auf 28".39 bezeichnet 14 Schiffbrüche. In den beide Stürme umfassenden drei Wochen gingen von 139 im Jahre 1859 an den Küsten Englands gescheiterten Schiffen 74 unter, und von 1645 ertrunkenen Seeleuten kommen 877 auf diesen kurzen Zeitraum.

Zur näheren Feststellung des Zusammentreffens der diese Wirbel erzeugenden Ströme habe ich die ihm vorhergehenden Witterungs-

erscheinungen im mittleren und östlichen Europa bis nach Nordasien hinein einer ähnlichen ausführlichen Untersuchung unterworfen, als die des Januars 1863, welche hier im Detail mitzutheilen zu weit führen würde. Der Royal Charter-Sturm ist so local, daß zu derselben Zeit, wo im Centrum des Wirbels im irischen Canal das Barometer einen sehr niedrigen Stand zeigte, es schon in Ostpreußen bedeutend über dem Mittel stand. Ein viel großartigeres Phänomen ist der Sturm vom 1. November, das barometrische Minimum von einer merkwürdigen Ausdehnung, in Deutschland am 1sten, in Ostpreußen am 2ten. Das darauf folgende barometrische Maximum am 11. November zeigt eine Steigerung des Druckes, wie sie wohl selten beobachtet wird, die aber von dem am 10. December noch übertroffen wird. Diese Schwankungen in so kurzen auf einander folgenden Zeiten können nur durch große neben einander liegende Temperaturoegensätze erklärt werden, die sich auch wirklich nachweisen lassen.

Ich habe in der folgenden Tafel die Barometerstände in der Weise zusammengestellt, daß die erste Spalte das barometrische Mittel des Jahres 1859 enthält, die zweite die Erniedrigung des Barometers unter dieses Jahresmittel am 21. October, die dritte das Minimum am 1. November, die vierte das darauf folgende Maximum am 11. November, endlich die fünfte das dieses noch übertreffende vom 10. December. Bei den schwedischen Beobachtungen waren die barometrischen Monatsmittel nicht berechnet, aus den Beobachtungen von Stockholm ergibt sich aber, daß das Mittel des Octobers genau mit dem Jahresmittel übereinstimmt. Ich habe daher für die schwedischen Stationen dieses Monatsmittel bestimmt und darauf die Abweichungen bezogen. Bei den russischen Stationen sind die, wo die einzelnen Beobachtungsstunden mitgetheilt sind, durch ein * bezeichnet, für die anderen nur die Tagesmittel veröffentlicht. Die Abweichungen für die letzteren beziehen sich also auf diese. Im niederländischen System waren die Abweichungen vom allgemeinen Mittel bereits bestimmt. Bei dem österreichischen System fällt das monatliche Minimum auf vielen Stationen nicht auf den ersten, sondern auf den 30sten. Hier konnte also der Barometerstand nicht angegeben werden. In England würde die genaue Darstellung der barometrischen Verhältnisse am wichtigsten sein. In den Reports der *British* und der *Scottish Meteorological Society* werden aber nicht die monatlichen barometrischen Extreme veröffentlicht, ich bin daher nicht im Stande, diese Lücke zu ergänzen. Sämmtliche Angaben der Tafel sind in pariser Linien ausgedrückt.

Preussisches Beobachtungssystem.
1859.

	Mittel	21. Oct.	1. Nov.	11. Nov.	10. Dec.
Memel	336.41	—9.72	—11.83	8.62	12.01
Tilsit	335.64	—8.94	—11.04	8.16	10.46
Arys	332.19	—8.30	—9.22	7.65	9.14
Königsberg	336.40	—9.69	—11.57	8.82	11.70
Danzig	336.68	—9.93	—11.42	9.55	11.83
Schönberg	326.99	—8.49	—10.59	8.43	11.51
Conitz	330.02	—8.83	—10.04	10.58	11.50
Bromberg	335.66	—9.94	—10.83	9.08	10.28
Posen	334.36	—9.71	—10.59	9.66	10.10
Ratibor	328.94	—8.71	—7.77	8.40	8.52
Breslau	332.11	—9.17	—9.77	8.97	9.63
Zechen	333.31	—9.60	—8.97	9.43	9.79
Eichberg	323.72	—9.48	—9.17	8.70	8.92
Görlitz	328.91	—9.58	—8.28	9.14	9.76
Frankfurt a. O.	335.65	—10.01	—10.90	9.61	10.15
Cöslin	335.66	—10.47	—11.66	9.51	11.43
Colberg	336.54	—10.32	—11.75	9.82	11.59
Regenwalde	335.11	—	—11.09	9.50	10.80
Stettin	337.30	—10.95	—12.17	10.07	11.72
Putbus	333.85	—10.44	—12.70	9.94	11.65
Wustrow	336.52	—10.37	—12.90	10.17	12.00
Sülz	337.46	—9.46	—11.76	9.54	11.24
Rostock	336.24	—10.02	—12.28	9.62	11.88
Poel	336.96	—10.04	—12.81	11.19	12.24
Schwerin	334.98	—9.80	—12.07	10.45	11.85
Schönberg	336.55	—10.30	—12.97	10.21	11.75
Hinrichshagen	333.05	—9.93	—11.73	10.02	11.42
Neu-Brandenburg	336.44	—10.03	—11.88	10.06	11.44
Eutin	335.22	—10.41	—13.57	10.18	11.70
Neustadt	336.20	—9.85	—11.93	10.90	12.13
Lübeck	335.76	—10.14	—12.79	10.36	11.67
Kiel	336.56	—10.05	—13.33	10.56	12.33
Neumünster	336.20	—10.19	—13.32	10.49	12.04
Altona	336.33	—10.03	—13.01	10.08	11.64
Otterndorf	336.78	—11.06	—13.22	10.88	11.49
Salzwedel	336.30	—9.85	—11.72	10.07	11.09
Berlin	335.59	—9.99	—11.12	9.84	10.65
Torgau	334.02	—7.98	—10.45	9.50	10.11
Halle	334.06	—10.17	—10.37	9.12	10.53
Erfurt	329.12	—9.28	—9.47	9.89	10.44
Mühlhausen	329.70	—10.15	—10.30	9.07	9.56
Heiligenstadt	327.08	—9.86	—10.40	8.73	9.15
Göttingen	331.46	—9.68	—10.65	9.25	9.95
Clausthal	315.20	—9.65	—10.31	8.62	8.92
Wernigerode	327.48	—9.57	—10.88	9.38	10.12
Hannover	334.96	—9.40	—11.50	8.05	10.95
Lüneburg	336.54	—9.95	—10.47	9.68	11.77
Gütersloh	334.22	—9.35	—11.26	9.49	10.47
Salzuflen	333.87	—9.61	—11.55	10.20	10.20
Paderborn	330.94	—9.37	—10.86	8.95	9.85

	Mittel	21. Oct.	1. Nov.	11. Nov.	10. Dec.
Münster	335.35	—9.46	—11.44	10.37	9.73
Oldenburg	336.72	—9.80	—12.85	10.07	11.11
Elsfleth	336.77	—9.88	—13.18	9.67	11.31
Jever	336.39	—9.53	—13.52	10.50	12.50
Norderney	336.74	—9.62	—13.64	10.07	12.84
Emden	336.85	—9.50	—13.00	10.17	11.27
Löningen	336.25	—9.64	—12.54	9.88	10.75
Lingen	333.25	—9.44	—11.65	7.84	9.83
Cleve	334.56	—7.50	—8.90	5.22	10.03
Crefeld	335.98	—9.25	—10.50	9.37	9.51
Cöln	333.72	—9.49	—10.06	8.98	8.83
Boppard	334.32	—9.53	—10.30	8.15	8.01
Creuznach	333.22	—10.04	—9.71	8.70	8.62
Trier	332.15	—9.45	—8.76	8.48	7.77

Oesterreichisches Beobachtungssystem.

	Mittel	21. Oct.	1. Nov.	11. Nov.	9. 10. Dec.
Bodenbach	332.12	—9.98	—9.21	8.46	8.88
Trautenau	319.91	—7.74		8.13	7.80
Frauenberg	322.21	—8.44		7.52	8.58
Czaslau	327.06	—8.79	—8.81	8.65	9.21
Deutschbrod	320.94	—5.89	—6.03	7.21	9.47
Pilsen	325.30	—9.29	—8.49	7.85	7.90
Prag	329.54	—9.58	—9.23	8.66	8.57
Schössl	324.99	—9.50	—8.75	7.47	8.27
Senftenberg	321.55		—7.94	8.56	8.17
Troppau	327.12	—8.56	—8.19	8.27	7.95
Teschen	325.76	—8.87	—8.77	7.62	7.85
Oderberg	330.21	—8.00	—8.72	8.18	7.52
Brünn	329.05	—8.38		7.75	9.86
Reichenau	314.36	—7.90		7.29	6.75
Gresten	322.02	—9.04	—7.62	7.51	6.26
Kirchdorf	318.85	—9.30		7.44	7.13
Wien	330.31	—9.28	—8.08	7.78	7.78
Wiener Neustadt	326.76	—8.55	—7.43	7.29	7.53
Linz	323.12	—8.98	—7.04	7.66	7.01
Kremsmünster	322.89	—9.21		7.64	7.15
Salzburg	320.67	—9.28		7.54	6.69
Gastein	299.76	—7.66	—6.03	5.80	5.42
Hof Gastein	303.96	—6.36	—5.92	5.43	5.16
Althofen	310.44	—6.92		4.88	4.74
Klagenfurt	320.07	—7.61		6.02	5.87
St. Jacob	301.05	—5.91		5.44	5.09
St. Paul	320.11	—8.24		6.00	5.93
St. Peter	291.13	—6.39		4.35	3.59
Lölling	295.51	—6.87		4.46	4.10
Neustadtl	330.92	—8.00		6.70	6.89
Heiligenblut	288.59	—6.46		3.68	3.54
Sachsenburg	316.05	—7.32		5.71	5.90
Tröpolach	314.49			5.98	5.89

	Mittel	21. Oct.	1. Nov.	11. Nov.	9. 10. Dec.
Marienbergr	291.27	—6.13		2.98	2.77
Platt	294.76	—6.68		3.47	2.83
St. Johann	312.09	—8.40		7.02	6.38
Wiltcn	315.26	—7.83		6.39	6.07
Trient	330.52	—7.55		4.66	4.48
Bozen	326.61	—7.14		4.83	8.89
Laibach	326.29	—8.34		5.71	6.18
St. Magdalena	305.33	—7.61		3.68	4.12
Triest	337.37	—7.37		3.63	4.53
Venedig	337.12	—7.69		5.01	5.85
Admont	311.88	—8.23		6.79	6.20
Alt-Aussee	301.61	—7.93		6.12	4.96
Markt Aussee	311.50	—7.63		6.69	5.83
Mürzzuschlag	311.68	—6.75	—6.21	5.91	6.19
Cilli	328.55	—8.54		6.42	9.55
Gratz	323.18	—7.99		6.57	6.50
Prefsburg	331.85	—11.89	—7.34	7.11	6.77
Oedenburg	329.16	—8.48	—6.69	6.48	6.48
Ofen	333.50	—6.32	—6.11	7.13	5.90
Oberschützen	323.52		—6.49	6.75	6.62
Neutra	331.02	—7.68	—6.61	6.69	6.48
Gran	333.50	—8.05	—6.78	7.05	6.66
Martinsberg	326.55	—8.26	—6.51	6.59	6.08
Kaschau	329.29	—6.60	—6.18	5.03	6.04
Rosenau	325.11	—6.61	—5.92	6.41	5.36
Tirnan	331.67	—9.64	—7.13	7.51	6.69
Debreczin	332.20	—6.53	—5.74	6.90	7.45
Kesmark	313.13	—5.87	—6.73	6.60	5.64
Szegedin	334.37		—5.70	6.48	5.51
Schässburg	322.91	—5.32		5.96	4.53
Hermannstadt	321.35	—5.42		5.82	4.76
Kronstadt	315.36	—5.37		4.71	4.19
Mediasch	326.28	—5.28	—4.74	5.98	4.96
Wallendorf	323.04	—5.54	—5.04	6.07	4.90
Schemnitz	314.64	—6.55	—5.66	5.54	4.84
Czernowitz	327.18	—6.53	—6.96	6.87	7.45
Biala	324.88	—8.33	—8.45	7.95	7.94
Krakau	329.33	—8.31	—8.74	7.78	7.64
Lemberg	326.16	—6.96	—8.16	7.46	7.26
Rzeszow	329.18	—7.28	—7.91	7.72	7.39
Curzola	337.36	—4.68			6.14
Ragusa	335.43	—4.00			3.85
Lesina	337.12	—5.02			4.13

Schwedisches Beobachtungssystem.

Kopenhagen	334.01	—7.93	—10.81	11.15	(11.68) +
Kalmar	335.33	—9.69	—12.74	10.04	13.85
Halmstad	335.32	—9.12	—12.86	10.72	14.60
Gothenburg	335.18	—8.88	—13.15	9.67	14.18
Westervik	336.28	—10.78	—13.22	8.55	12.23
Wisby	335.75	—10.63	—12.47	9.27	12.85

	Mittel	21. Oct.	1. Nov.	11. Nov.	10. Dec.
Stockholm		—10.00	—10.70		11.85
Carlstadt	333.72	—8.99	—10.67	8.82	12.85
Hernösand	335.40	—6.69	—9.42		9.64
Haparanda	335.47	—5.88	—9.38		7.29

Russisches Beobachtungssystem.

	Mittel	21. Oct.	1. Nov.	11. Nov.	Minimum im Nov.	10. Dec.
Helsingfors	335.80	—7.58	—8.24	6.99	11.03	11.47
*Petersburg	337.00	—8.33	—11.71			11.28
Baltishport	336.47	—9.07	—9.78	6.34	10.91	11.19
Mitau	337.46	—8.40	—8.89	7.26	9.75	11.56
*Bogoslowsk	329.91	—7.54	—6.55			9.08
*Catherinenburg	327.05	—7.02	—6.79			9.78
*Slataust	321.72	—5.48	—6.59			3.54
*Tobolsk	336.01		—3.39			6.02
*Barnaul	333.29	1.49	—1.01			4.72
*Nertschinsk	313.50					2.12
*Sitcha	335.03					
Kostroma	329.66	—8.26	—10.81	2.12	8.36	11.68
Temnikov	332.79	—7.98	—7.48	2.03	7.13	10.60
Kaluga	331.78	—4.97	—9.20			9.68
Morchansk	332.13	—7.26	—6.04		7.20	
*Kursk	330.42					9.00
Woltchansk	334.31	—6.87	—6.82		7.91	
Tambow	330.49	—4.12	—3.98			
Pultawa	327.31	—8.42	—8.58			
*Lugan	336.29					8.01
Nicolajef	337.23	—4.24				
Orenburg	335.51	—6.19	—5.58			9.63
Ft. Alexandrowsky	338.14					
*Tiflis	321.24					

Niederländisches Beobachtungssystem.

	21. Oct.	1. Nov.	11. Nov.	10. Dec.
Helder	—8.83	—12.90	10.11	10.86
Leeuwarden	—9.23	—13.22	10.02	11.00
Gröningen	—9.18	—13.17	10.20	11.21
Utrecht	—8.64	—11.48	9.67	10.20
Nimwegen	—9.14	—11.17	9.18	9.55
Breda	—9.05	—8.51	9.35	9.62
Vliessingen	—8.25	—11.08	9.35	9.55
Mastricht	—8.51	—9.53	9.05	9.09
Hellevsluis	—8.69	—11.89	9.35	9.55

Das eben betrachtete Beispiel ist ein sehr bezeichnender Beleg dafür, daß große barometrische Oscillationen nicht als fortrückende atmosphärische Wellen aufzufassen sind, deren Existenz einfach festzustellen, deren Ursache aber nicht weiter erläutert zu werden brauche, sondern daß sie nichts anderes sind, als Folgen des einseitigen temporären Vorwaltens ungleich warmer Luftströme. Was die Minima betrifft, so deutet die bei ihnen eintretende relative Temperaturerhöhung mit gesteigerter Feuchtigkeit schon deutlich den Aequatorialstrom an, der in der Regel, eben wenn er nicht in höheren Breiten durch einen Polarsturm gestaut wird, stürmisch als SW. mit einer Wendung nach W. und schließlich NW. einbricht. Die Größe der relativen Temperaturerhöhung läßt sich im Allgemeinen dadurch bestimmen, daß man die Temperatur, bei welcher das barometrische Minimum eintritt, mit der aus langen Jahresreihen bestimmten mittleren Wärme des entsprechenden Zeitraums vergleicht. Dabei muß aber zugleich berücksichtigt werden, welche Temperatur dem barometrischen Minimum vorherging. Bezeichnet das barometrische Minimum das endliche Verdrängen eines Polarstromes, welcher eine lange Zeit vorher geherrscht und eine intensive Kälte erzeugt hatte, so wird natürlich ein großer Theil der Wärme des neu eintretenden Aequatorialstromes darauf verwendet, die unter ihren mittleren Werth stark erniedrigte Temperatur zunächst auf ihren normalen Werth zurückzuführen. Diese Zurückführung hat dieselbe Bedeutung als eine erhebliche Erhöhung über den mittleren Werth, wenn dieser vorherging.

Diese Temperaturschwankungen bilden den wesentlichen Unterschied der Stürme unserer Breiten, selbst wenn sie locale Wirbel erzeugen, von den Cyclonen des Tropengebiets. Das Verständniß der Stürme unserer Breiten erheischt daher in der Regel das Zurückgehen auf die Witterungserscheinungen des vorhergegangenen Zeitraums und den Ueberblick über ein großes Ländergebiet, da derselbe Kampf sich nach einander an verschiedenen Stellen erneuert, dieselbe Station daher mitunter den Kampfplatz selbst darstellt, oft aber auch nur die secundären Wirkungen eines seitlich von ihr eingeleiteten Kampfes erfährt. Das barometrische Maximum im November 1862 verglichen mit dem vom 15. Januar 1863 zeigte dies deutlich in den sie begleitenden ganz verschiedenen Temperaturverhältnissen.

Bei dem Royal Charter-Sturm am 25. October liegt der Temperaturgegensatz in der Richtung von West nach Ost, in England zeigt sich eine bedeutende Temperaturerniedrigung, schon in der Ostsee ist die Wärme normal, in Rußland hingegen eine starke Temperaturerhöhung von Barnaul bis Lugan, wie folgende Tafel zeigt:

Abweichungen der Temperatur vom vieljährigen Mittel.

(Grade Réaum.)

	1859					
	October			November		
	18—22	23—27	28—1	2—6	7—11	
Nertschinsk	0.65	—0.45	0.06	1.61	—0.12	
Barnaul	—0.63	4.59	2.96	5.48	8.47	
Tobolsk	—0.09	3.70	6.32	5.28	6.53	
Slataust	0.29	5.44	3.21	3.98	7.14	
Bogoslowsk	—0.10	5.27	7.00	6.52	3.57	
Catherinenburg	1.51	4.90	6.06	4.48	5.51	
Kursk	2.41	5.95	2.01	3.15	5.63	
Lugau	1.44	5.16	3.55	3.02	7.25	
Archangel	—1.99	0.04	3.06	2.34	1.89	
Petersburg	—1.60	—0.51	2.71	2.66	2.25	
Mitau	—0.29	—1.20	0.72	2.17	1.56	
Arys	1.09	—0.41	1.71	3.48	2.07	
Königsberg	0.89	—0.54	0.77	3.02	1.54	
Danzig	1.98	0.51	0.85	2.88	2.44	
Copenhagen	—2.48	—1.39	—1.00	1.46	—0.60	
Stettin	—0.41	—2.04	—0.84	2.24	0.84	
Berlin	0.10	—1.56	—1.01	2.05	1.27	
Breslau	1.40	—0.61	0.63	2.93	1.77	
Prag	1.98	0.51	0.85	2.88	2.44	
Arnstadt	0.74	—1.70	0.18	3.19	1.77	
Gütersloh	—0.32	—2.73	—0.63	2.88	0.76	
Trier	0.41	—2.37	1.18	2.81	1.23	
Zwanenburg	—1.47	—3.25	—0.99	—1.04	—0.19	
London	—1.59	—4.96	—0.60	1.73	—0.92	
Oxford	—2.35	—4.71	—0.70	1.82	—1.96	

Diese Verhältnisse wiederholen sich in größerem Maßstabe bei dem barometrischen Maximum, welches der Sturmperiode des Octobers und Novembers im December 1859 folgt. Während ein ungewöhnlich warmer Luftstrom am Ural hinauffliesst, ergießt sich ein eisiger Polarstrom über Europa. Erst am Ende des Jahres, wo Ost-Sibirien kalt wird, erwärmt sich Europa. Die folgende Tafel zeigt dies in den ebenfalls in Réaum. Graden ausgedrückten Abweichungen:

December 1859.

	27—1	2—6	7—11	12—16	17—21	22—26	27—31
Nertschinsk . .	3.67	1.02	—0.81	—3.73	—1.61	—6.75	—7.10
Barnaul . . .	0.90	3.85	2.74	0.38	—3.03	2.12	4.50
Tobolsk . . .	—2.04	3.84	2.13	3.36	6.41	6.12	4.29
Slataust . . .	—1.84	6.81	3.09	0.88	1.18	3.94	6.23
Bogoslowsk . .	4.57	2.80	6.94	4.20	7.83	11.04	8.98
Catherinenburg .	2.05	2.77	2.60	—0.13	4.06	8.58	7.57
Kursk . . .	—0.52	—2.98	—2.71	1.43	5.34	3.16	1.55
Archangel . . .	3.54	2.73	5.15	—1.29	6.03	3.14	2.51
Petersburg . . .	0.55	—0.74	0.51	—2.09	1.99	2.89	7.14
Mitau . . .	—0.21	—6.87	—3.33	—3.22	—2.89	2.59	3.68
Arys . . .	0.59	—6.18	—5.20	—3.75	—3.68	0.64	3.51
Königsberg . . .	0.74	—3.97	—4.08	—4.44	—3.21	0.30	3.54
Danzig . . .	0.79	—3.94	—1.94	—2.38	—4.07	0.32	3.74
Copenhagen . . .	0.	—2.72	—1.77	—4.33	—3.29	0.32	1.57
Stettin . . .	0.66	—3.56	—1.08	—3.44	—6.09	0.46	3.12
Berlin . . .	—1.02	—3.44	—2.67	—4.12	—5.64	2.25	4.83
Breslau . . .	0.87	—3.74	—3.99	—3.43	—5.50	1.86	4.75
Prag . . .	1.54	—3.25	—2.84	—2.64	—5.32	—0.55	4.08
Arnstadt . . .	—0.50	—1.39	—2.23	—4.89	—6.69	3.69	4.53
Gütersloh . . .	—0.46	—3.46	—1.79	—5.01	—5.89	0.68	4.94
Trier . . .	1.25	—2.52	—1.01	—4.69	—7.33	3.16	5.63
Zwanenburg . . .	—1.60	—2.64	—2.62	—4.16	—6.64	0.30	3.52
London . . .	—1.05	—1.16	—1.00	—4.68	—4.95	0.76	4.47
Oxford . . .	—1.34	—1.20	—1.66	—5.61	—6.13	—0.61	4.32

IV. Der Januarsturm im Jahre 1858.

Bei den Stürmen des Winters 1862-63 sahen wir in den wiederholten Kämpfen beider Ströme endlich den Aequatorialstrom vollkommen siegen und seine Herrschaft drei Monate hindurch behaupten. Es ist daher von Interesse, noch ein entgegengesetztes Beispiel in's Auge zu fassen, wo nämlich dem stürmischen Andrang eines Aequatorialstromes der Polarstrom ein unübersteigliches Hinderniß entgegenstellt und schliesslich das Feld unbestritten behauptet. Ein den ganzen Winter hindurch im Mittel ungewöhnlich hoher Barometerstand bezeichnet bei äusserst intensiver Kälte in der zweiten Hälfte desselben den europäischen Winter von 1857-58. Nur die Mitte des Januars zeigt im fünftägigen Mittel vom 11ten zum 15ten einen Temperaturüberschuss, der von Trier, wo die Wärme noch unter dem Mittel steht, sich nach NO. zu so steigert, daß er in Archangel $9^{\circ}.50$ R. erreicht und über den Ural weit nach Sibirien hinein sich geltend macht, ja in dem darauf folgenden Mittel vom 16ten bis 20sten in Tobolsk sogar $11^{\circ}.67$ wird.

Am 20sten und 21sten tritt ein barometrisches Minimum ein bei einem Sturm, der in ganz Deutschland bis nach Italien hinunter als SW. und W. erscheint, dessen Intensität an den norddeutschen Küsten erheblich, im Innern des Landes weniger groß, aber auf dem Plateau des Harzes bedeutend wird. Ihm geht aber am 4. Januar eine Aufstauung im nordöstlichen Deutschland vorher, welche die des Decembers 1859 in Ostpreußen noch übertrifft, so daß in Tilsit das Fallen des Barometers vom 4ten bis 21sten 27^{mm}.70 beträgt, das darauf folgende Steigen bis zum 9ten Februar 27^{mm}.00. Das Steigen des Barometers geht hier parallel der fortwährend intensiver werdenden Kälte, während bei dem ersten Maximum am 4. Januar die Kälte mehr in das westliche Europa, nach Frankreich und England fällt, und unmittelbar nach ihm in London am 6ten Morgens am stärksten im ganzen Winter ($-4^{\circ}.9$) wird. Während dieser Zeit ist die Luft bereits im Abströmen nach Süden begriffen. Die Schneefälle in Südösterreich und Norditalien deuten das Eindringen des Polarstromes in den Aequatorialstrom an. In Villa Carlotta lag der Schnee am 5ten 15 Zoll hoch, in Venedig Schneesturm am 4ten. Um 1 Uhr Morgens am 4ten hörte man in Salzburg dreimalige Donner, dann Schnee, am 5ten von 8 bis 11 Uhr Abends starker Sturm aus NO. In St. Magdalena betrugen die Schneeverwehungen 50 Zoll Höhe bei einer mittleren Decke von 24 Zoll; in Linz am 5ten Schneefall bis 2 Fufs. Auf dem Karst am 5ten heftige Bora mit Schneeverwehungen, welche den Verkehr drei Tage unterbrechen. In Gurgl ist der Sturm am 5ten aus Süd. Auf dem St. Bernhard fallen am 6ten 200 Millimeter Schnee bei SW., welcher vom 4ten bis 6ten an Intensität zunimmt. Ihm geht am 5ten Morgens 8 Uhr ein barometrisches Minimum voraus, 556^{mm}.75, beinahe so stark als das am 21sten 553.87, in Genf beträgt jenes 726.56, dieses 723.48. Hier erreichen wir also bereits den Aequatorialstrom.

Aus dieser Darstellung geht unmittelbar hervor, daß das Begegnen des Polar- und Aequatorialstromes nach Südeuropa fällt, und daraus erläutert sich unmittelbar, daß unser Gebiet der Grenze der einander begegnenden Ströme angehört. Wird aber der Polarstrom durch einen entgegenwehenden Aequatorialstrom gestaut, so muß in jenem selbst die Anhäufung in der Weise stattfinden, daß die Temperaturerniedrigung in die höheren Regionen der Atmosphäre eingreift, welches eben nicht stattfindet, wenn der südliche Strom über dem unten einfallenden kalten dem Pole zufließt, wo die Temperatur dann in der Höhe bedeutender ist als in der Tiefe, oder, wie der Tiroler sagt, der Föhn die Kälte in's Thal drückt. Daher fällt die größte Kälte auf dem Brocken $-16^{\circ}.4$ auf den 5ten Januar Morgens, auch in Clausthal $-12^{\circ}.5$ und im tiefliegenden Wernigerode $-12^{\circ}.5$, grade so wie

in ganz Westphalen, während Memel und Tilsit die größte Kälte bereits am 4ten haben.

Am 20sten dringt der Aequatorialstrom von Neuem und zwar viel weiter nach Norden vor, und erniedrigt das Barometer bedeutend. Das Minimum fällt auf dem preussischen Beobachtungsgebiete auf den 20sten, auf dem österreichischen auf den 21sten. Dies hiesse nach der Theorie fortschreitender atmosphärischer Wellen, daß das Wellenthal von Nord nach Süd fortrückt. Die wirkliche Erscheinung ist aber eine ganz andere. Eben weil der Aequatorialstrom von dem Polarstrome zurückgeworfen wird, dringt dieser von Nord nach Süd in ihn ein und erhöht bereits in den nördlichen Gegenden das Barometer, während in den südlicheren, wo dies noch nicht stattgefunden hat, dasselbe noch fällt. Die gleichzeitigen Barometerstände am 21sten stellen also zwei verschiedene Phänomene dar, in den nördlicheren Gegenden die Differenz des erniedrigenden Einflusses des Aequatorialstromes und des erhebenden des Polarstromes, in den südlicheren jenen Effect allein. Das Eindringen des Polarstromes findet in Süddeutschland erst am 22sten statt, wo überall bei steigendem Barometer ungeheure Schneefälle eintreten. Daher in St. Jacob bei Gurk nach Thauwetter am 20sten Sturm am 22sten und 23sten mit Schneeverwehungen. In Kronstadt in Siebenbürgen fällt am 22sten eine solche Masse Schnees, daß er auf dem Wege zu den oberen Mühlen in der Vorstadt an vielen Stellen 6 bis 8 Fuß hoch lag. In St. Maria am Stilfser Joch stürmte vom 22sten zum 23sten ein Nord, welcher Kamine von den Dächern stürzte, in Valona war am 22sten Nachts großer See- und Landsturm, am 23sten Schnee auf den Bergen, bei dem viel Vieh zu Grunde ging. Man fürchtete für die Olivenpflanzungen, da Niemand sich erinnerte, Schnee in Valona gesehen zu haben. In Curzola am 21sten und 22sten Schnee bis zur untern Hälfte der Berge. In Zavalje am 23sten starker Nord mit Schnee. In Klagenfurt heftiger Sturm am 21sten aus O. und NO. Die anemometrisch gemessene Geschwindigkeit beträgt in Greenwich bei dem SW. am 18ten 120 engl. Meilen in der Stunde, bei SW. und WSW. am 19ten 245 Meilen, bei SW. und NW. am 20sten 320 Meilen, die größte in diesem Winter beobachtete Geschwindigkeit. Das barometrische Minimum am 20sten betrug 29".733, nach dem am 17ten vorhergegangenen Maximum von 30".557. Das Minimum am 4ten Januar ist 29".393, die größte Oscillation also 1".164. Anders im Norden, wo das Minimum überall auf den 20sten fällt. Im nördlichen Deutschland waren bei dem Sturme die Schneemassen geringer, eben weil hier der Polarstrom nur kurze Zeit verdrängt war. In Emden war er orkanartig in der Nacht vom 19ten zum 20sten aus WSW., der sich nach W. wendete, bei steigendem Barometer Regen

mit Graupeln und etwas Schnee; in Elsfleth Sturmfluth mit Sturm aus W., der das Dach des Psychrometerstandes abrifs; überall bis Eutin hinauf, wo der Sturm aus W., am 20sten die grösste Regenmenge des Monats; in Königsberg bei dem Weststurm in der Nacht vom 19ten zum 20sten fiel nach vorhergegangenen Schnee die ungewöhnliche Regenmenge von 12 Linien Höhe am 19ten und 20sten. In Clausthal war der WSW.-Sturm am stärksten von 10 Uhr Abends am 19ten bis 4 Uhr Morgens am 20sten; er ging dann durch SW. nach W., am 21sten schwächer werdend nach NW. und N.; es fielen 15 Linien Regen. Auf der Spitze des Brockens gab wegen des heftigen SW. das vom 19ten Nachts an am 20sten anhaltende Schneetreiben im Regenschirm wenig Schnee.

Dieser Sturm schliesst sich unmittelbar an die von mir im Gesetz der Stürme 2te Aufl. p. 155 und 163 ausführlich erörterten Staustürme vom Januar 1850 und Januar 1856 an. Ich theile im Folgenden die Vertheilung des atmosphärischen Druckes mit. Die Barometerstände sind wie in den früheren Tafeln auf das Jahresmittel von 1859 bezogen. Die drei ersten Spalten geben die ungewöhnliche, den ganzen Winter andauernde Anhäufung der Luft auf dem preussischen Beobachtungsgebiete an, die vierte das barometrische Maximum am 4. Januar, die fünfte das Minimum während des Sturmes am 20sten, die letzte endlich das barometrische Maximum am 24. und 25. Februar, welchem am 1. Februar ein ebenfalls bedeutendes Minimum vorhergegangen war. In Ost- und Westpreussen ist das zwischen das Januar- und Februar-Minimum fallende Maximum erheblicher als das am Ende des Monats eintretende, es fällt hier auf den 9ten, am Harz hingegen auf den 6ten. Die bedingende Ursache dieser verschiedenen Extreme spricht sich deutlich in den Abweichungen der fünftägigen Wärmemittel aus, die ich daher in zwei Tafeln hinzufüge, in einer die preussischen Stationen umfassenden, und in einer eines grösseren Gebietes. Jene beziehen sich auf gleichzeitige 14jährige Mittel, diese auf allgemeine vieljährige. Die Barometerabweichungen sind Par. Linien.

	Mittel			Januar		Februar
	Dec. 1857	Jan. 1858	Febr. 1858	Maximum	Minimum	Maximum
Memel.	1.62	3.44	4.83	12.95	—14.81	11.07
Tilsit	2.44	3.73	4.42	13.06	—14.64	12.36
Arys	2.30	3.27	3.38	11.54	—12.98	9.46
Königsberg	2.42	3.90	3.67	12.59	—12.60	9.99
Danzig	3.10	4.06	3.92	12.85	—12.30	9.98
Schönberg	2.65	3.12	2.96	11.51	—11.29	9.10
Conitz	3.89	4.48	4.11	11.92	—10.33	9.25
Bromberg	3.29	3.76	3.34	11.24	—11.13	8.42

	Mittel			Januar		Februar
	Dec. 1857	Jan. 1858	Febr. 1858	Maximum	Minimum	Maximum
Colberg	3.39	3.77	3.41	11.32	—11.66	8.68
Cöslin	3.26	3.89	3.28	10.58	—11.87	8.84
Putbus	3.99	3.82	3.44	11.09	—10.91	8.84
Stettin	3.59	4.10	3.06	10.88	—9.15	7.94
Wustrow	3.57	3.81	3.12	10.96	—10.58	8.56
Sülz	3.34	3.75	4.02	10.34	—9.46	7.94
Rostock	3.60	3.88	3.09	8.99	—9.49	8.10
Poel	4.12	4.12	3.28	11.42	—9.07	8.40
Schwerin	4.15	4.17	2.99	10.72	—8.56	7.46
Schönberg	3.86	3.93	2.81	10.68	—8.96	8.77
Lübeck	3.91	4.00	2.81	10.43	—8.62	7.90
Eutin	3.94	3.89	3.18	10.58	—8.86	8.36
Kiel	3.78	4.14	3.07	11.03	—8.52	8.48
Sylt	3.10	3.70	2.74	9.71	—7.79	7.63
Neumünster	3.67	3.76	2.49	9.70	—8.71	7.64
Altona	3.95	3.94	2.74	10.13	—7.83	7.20
Otterndorf	4.18	4.21	2.75	7.18	—7.26	7.71
Hinrichshagen	3.68	3.73	2.73	10.36	—9.53	7.55
Berlin	4.17	3.94	2.58	9.88	—8.15	6.76
Frankfurt a. O.	4.04	3.91	2.62	9.78	—8.47	6.61
Görlitz	4.41	3.77	2.15	8.50	—6.96	6.27
Zechen	3.94	3.80	2.77	9.62	—8.27	5.32
Posen	3.31	3.36	2.66	9.76	—9.92	6.86
Breslau	4.04	3.88	2.62	9.35	—8.08	6.52
Ratibor	5.19	4.64	3.05	9.23	—6.27	6.63
Torgau	4.25	3.68	1.82	8.41	—6.91	5.45
Halle	4.36	3.80	1.64	8.27	—6.12	4.89
Erfurt	5.17	4.37	2.04	7.88	—4.55	4.80
Mühlhausen	4.45	3.70	1.35	7.38	—5.30	4.15
Heiligenstadt	4.62	3.86	1.42	7.40	—5.00	2.79
Göttingen	4.94	4.35	1.65	8.02	—5.90	4.73
Clausthal	3.97	3.07	0.84	6.43	—5.83	3.74
Hannover	4.65	4.29	2.20	9.00	—5.71	6.12
Salzwedel	4.28	4.11	2.54	9.94	—7.58	6.98
Lüneburg	4.22	4.12	2.61	10.60	—7.73	7.45
Gütersloh	4.60	4.05	1.45	7.85	—4.78	4.58
Paderborn	5.13	4.48	1.90	8.16	—5.45	5.12
Münster	4.30	4.07	1.35	7.93	—5.45	5.60
Elsfleth	3.78	4.28	2.37	9.74	—6.54	6.80
Oldenburg	4.24	4.18	2.23	9.53	—6.41	6.46
Jever	4.29	4.20	2.35	9.96	—6.46	7.03
Emden	4.00	3.88	3.67	9.25	—6.20	6.59
Löningen	4.30	4.02	1.83	8.83	—5.57	5.71
Lingen	3.90	3.81	1.43	8.38	—6.71	5.03
Cleve	4.76	4.46	1.59	7.89	—3.31	4.63
Crefeld	4.65	4.16	1.09	7.18	—3.39	3.94
Cöln	5.52	4.97	1.91	7.65	—2.21	4.74
Boppard	4.72	4.19	0.77	6.65		2.69
Creuznach	5.15	4.22	0.88	6.91		3.41
Trier	4.91	4.17	0.47	7.10		3.11
Frankfurt a. M.	4.97	4.01	0.80	6.61		3.21

Temperaturabweichung im Winter 1857—58.

	Januar					Februar					März	
	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—4	5—9	10—14	15—19	20—24	25—1
Memel.	0.72	1.23	5.79	3.21	-1.12	-0.44	0.72	-3.81	-0.46	-0.80	-4.41	-1.69
Tilsit.	-1.02	1.03	4.68	2.52	-1.25	-0.97	0.40	-3.23	-1.01	-1.34	-6.57	-2.40
Arys.	-1.82	-0.48	4.34	2.37	-1.82	-3.75	-2.01	-4.64	-1.74	-2.30	-6.65	-2.46
Königsberg	-1.01	0.37	3.81	3.46	-2.28	-2.74	0.	-5.09	-2.01	-2.51	-6.03	-3.70
Hela.	-0.37	1.29	3.89	2.79	-0.30	-2.53	0.64	-2.68	-0.48	-0.30	-4.27	-2.22
Danzig	-0.60	0.21	3.68	3.13	-1.09	-4.57	-0.92	-5.02	-2.60	-1.54	-6.05	-4.04
Neukrug	-0.67	0.79	3.59	2.81	-1.30	-4.87	-1.20	-4.50	-1.48	-1.97	-5.62	-4.36
Conitz.	-0.81	0.39	3.61	2.37	-1.95	-5.02	-1.19	-5.49	-2.75	-3.17	-7.33	-6.06
Bromberg	-0.75	-0.34	3.76	2.54	-1.76	-4.79	-0.59	-6.32	-4.64	-3.65	-8.76	-7.25
Posen.	-0.90	0.27	3.42	2.47	-2.47	-5.39	-0.47	-5.70	-3.46	-4.74	-8.59	-7.15
Ratibor	-0.55	-1.92	3.46	0.30	0.70	-2.68	-1.68	-6.41	-5.60	-4.68	-7.46	-8.31
Breslau	-1.49	-0.64	3.10	1.91	-2.86	-6.78	-1.26	-6.39	-3.35	-4.81	-8.34	-7.77
Prag.	-0.18	-0.56	2.06	2.18	-2.04	-8.10	-1.16	-3.98	-2.86	-4.52	-5.38	-7.04
Zechen	-1.07	-0.47	3.59	2.21	-1.87	-6.07	-0.59	-5.49	-2.97	-4.60	-8.97	-7.68
Görlitz	-1.22	1.54	3.17	1.77	-2.47	-7.21	-0.50	-3.12	-1.42	-3.99	-6.61	-7.51
Frankfurt	-0.98	0.78	3.41	2.04	-1.98	-4.92	0.15	-4.15	-1.95	-4.25	-8.05	-7.61
Cöslin.	-0.42	1.23	3.17	2.87	-1.47	-3.95	-0.38	-3.85	-2.75	-3.05	-7.34	-5.64
Stettin	-0.58	1.08	3.52	2.70	-1.17	-4.26	-0.25	-3.93	-2.19	-3.43	-7.80	-6.15
Hinrichshagen	-0.75	1.13	3.37	2.28	-2.37	-4.26	-0.02	-3.71	-1.52	-3.41	-6.85	-5.83
Salzwedel	-1.81	1.06	0.30	2.54	-1.40	-4.42	0.29	-2.13	-0.95	-2.96	-5.61	-5.50
Berlin.	-1.23	1.25	3.42	2.24	-1.88	-4.62	0.	-3.67	-1.43	-2.87	-7.00	-5.91
Torgau	-1.21	1.03	3.57	1.72	-2.02	-4.96	-0.83	-1.55	-0.35	-2.81	-4.06	-6.25
Erfurt.	-1.55	-0.18	2.88	2.61	-3.07	-8.51	0.21	-3.14	-0.53	-3.17	-5.72	-6.69
Arnstadt	-1.68	-0.25	2.21	2.86	-3.21	-6.75	-0.19	-2.61	-0.81	-3.26	-6.10	-6.53
Heiligenstadt	-2.09	0.28	2.51	1.96	-3.72	-5.84	-0.12	-2.90	0.44	-3.30	-5.16	-6.11
Gütersloh	-3.27	0.28	1.75	1.85	-1.76	-3.53	-0.32	-2.75	1.25	-2.37	-3.75	-4.60
Paderborn	-2.37	-0.69	1.53	1.55	-1.10	-3.50	-0.22	-2.74	1.63	-2.70	-3.95	-4.15
Cleve.	-3.87	-0.14	1.38	2.05	-0.07	-2.74	-0.75	-2.85	0.18	-2.31	-3.64	-4.54
Crefeld	-3.48	-1.26	1.31	1.95	-0.73	-3.75	-0.61	-2.78	0.26	-2.87	-4.16	-5.05
Cöln	-2.23	-0.49	1.55	1.56	-1.36	-3.81	-1.14	-1.81	0.12	-1.95	-2.26	-3.51
Boppard	-2.09	-1.13	0.70	1.90	-1.40	-5.23	-0.54	-2.83	-0.11	-2.25	-3.64	-5.04
Creuznach	-1.22	-1.65	1.04	2.60	-1.11	-6.09	-1.20	-2.67	-0.37	-2.22	-3.99	-5.15
Neunkirchen	-1.81	-1.43	0.50	1.19	-2.03	-6.69	-0.57	-2.65	0.09	-2.18	-2.89	-3.74
Trier	-2.45	-1.78	-0.01	1.15	-1.24	-4.69	-0.56	-2.48	0.13	-2.12	-3.45	-3.41

barom. Maximum
am 24. und 25.bar. Min.
am 1stenbar. Min.
am 20stenbar. Max.
am 4ten

	Januar					Februar					März				
	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—4	5—9	10—14	15—19	20—24	25—1	2—6		
Nertschinsk . . .	5.39	2.18	—0.33	—0.41	—4.02	3.46	4.13	0.36	1.95	3.04	3.78	2.35	—2.24		
Barnaul . . .	8.25	3.55	8.40	0.68	—0.03	—1.94	—0.82	—4.39	—5.05	3.29	2.96	—9.28	—4.32		
Tobolsk . . .	—9.06	2.84	7.38	11.72	11.67	2.98	0.82	4.53	—3.68	—0.68	—1.73	—11.68	—9.06		
Slataust . . .	—5.12	3.06	3.65	0.80	9.40	1.50	1.04	1.32	1.47	5.05	—2.59	—10.71	—6.72		
Bogoslawsk . . .	—8.03	6.51	7.83	1.65	7.37	—0.72	1.75	8.15	—2.20	—3.87	—4.11	—12.71	—7.42		
Catharinenburg . . .	—7.35	4.22	4.24	2.73	8.04	—0.67	3.18	5.19	—1.88	1.80	—4.54	—10.97	—5.26		
Kursk . . .	—2.93	0.57	1.12	2.45	0.64	—4.15	—1.82	—2.07	—1.55	—1.42	—3.63	—1.17	—7.16		
Lugau . . .	—3.44	—0.51	1.14	0.03	4.37	—7.95	—5.16	—6.78	—2.58	1.08	—4.70	—2.94	—10.49		
Archangel . . .	—3.07	3.93	9.50	0.60	—2.24	6.94	5.37	8.90	3.75	—2.80	—0.38	—2.81	—4.80		
Petersburg . . .	1.36	4.31	7.47	2.16	0.04	1.28	3.48	2.99	2.84	—2.19	0.41	—1.76	—4.18		
Mitau . . .	—1.21	1.41	4.10	1.63	—1.24	—0.27	1.30	—2.88	—2.86	—0.64	—2.17	—1.16	—5.44		
Arys . . .	—1.84	—0.70	3.64	2.16	—1.89	—3.44	—1.38	—4.12	—1.29	—1.97	—6.77	—2.77	—7.99		
Königsberg . . .	—0.72	0.42	3.91	3.35	—1.47	—3.60	—0.63	—4.42	—1.43	—2.29	—6.18	—3.57	—5.87		
Danzig . . .	0.02	0.13	3.59	3.27	0.03	—4.69	—0.80	—3.60	—2.01	—0.71	—5.68	—3.54	—4.18		
Copenhagen . . .	1.02	1.11	2.44	1.19	—1.29	—1.44	—0.14	—0.16	1.13	—1.85	—1.62	—2.01	—3.99		
Stettin . . .	—0.56	1.07	1.83	3.03	—0.13	—4.30	0.01	—2.77	—1.74	—3.14	—7.31	—4.93	—4.00		
Berlin . . .	—0.98	1.20	3.52	2.55	—0.75	—4.95	0.61	—2.50	—1.42	—2.91	—7.09	—5.88	—5.94		
Breslau . . .	—0.73	—0.50	3.24	2.91	—1.62	—6.64	—1.27	—5.15	—2.93	—4.21	—8.52	—7.21	—6.40		
Prag . . .	—0.22	—0.88	1.86	2.52	—1.47	—8.00	—0.57	—3.26	—2.90	—4.45	—5.92	—7.12	—5.65		
Arnstadt . . .	—2.08	—0.58	2.05	2.00	—2.43	—6.93	—0.25	—1.13	—0.19	—3.43	—5.96	—6.26	—5.62		
Gütersloh . . .	—3.24	0.37	1.93	2.33	—1.58	—3.97	—0.05	—1.39	1.30	—2.31	—3.26	—3.97	—4.09		
Trier . . .	—2.41	—2.47	—0.54	0.88	—1.16	—5.85	—1.58	—2.00	—0.61	—2.54	—3.66	—4.00	—2.79		
Zwanenburg . . .	—2.50	—1.34	2.58	3.71	1.71	—2.42	—0.74	—1.66	—1.98	—2.40	—4.46	—5.71	—5.39		
Brüssel . . .	—3.29	—1.80	0.46	1.93	0.87	—1.31	—0.03	—0.59	—0.88	—2.97	—3.52	—5.16	—4.26		
Paris . . .	—4.29	—3.36	—1.27	0.36	—0.90	—5.57	0.11	—1.20	—0.19	—1.91	—2.26	—3.88	—2.68		
London . . .	—0.58	1.35	1.20	1.17	—1.64	0.65	—0.47	—1.08	—1.62	—1.90	—2.23	—3.77	—3.69		
Oxford . . .	—1.50	2.96	0.79	0.93	—2.54	1.01	—0.90	—0.59	—0.88	—2.97	—3.52	—5.16	—4.26		

(Réaumsche Grade.)

Für das österreichische Beobachtungsgebiet erhält das barometrische Minimum am 21sten (die wenigen preussischen Stationen, an welchen es ebenfalls auf diesen Tag fällt, mitgerechnet) bezogen auf das Jahresmittel von 1859 folgende Grösse in Pariser Linien:

Lemberg — 7.88, Rzeszow — 7.65, Gratz — 7.47, Senftenberg — 7.42, Kaschau — 6.92, Curzola — 6.79, Kesmark — 6.78, Troppau — 6.70, Oderberg — 6.69, Czernowitz — 6.68, Mürzzuschlag — 6.68, Brünn — 6.65, Kronstadt — 6.52, Schässburg — 6.21, Tirnau — 6.20, Bodenbach — 6.19, Rosenau — 6.09, Althofen — 6.06, Triest — 6.05, Czaslau — 5.93, Schemnitz — 5.91, Schössl — 5.86, Hermannstadt — 5.77, Ragusa — 5.73, Wien — 5.69, Prag — 5.67, Sachsenburg — 5.49, St. Magdalena — 5.55, Lölling — 5.33, Gran — 5.29, Tröpolach — 5.27, Pilsen — 5.23, Prefsburg — 5.20, Venedig — 5.20, Deutschbrod — 5.13, Klagenfurt — 5.13, Martinsberg — 5.12, St. Paul — 5.10, Laibach — 5.09, Debreczin — 5.08, Ofen — 5.07, Neutra — 5.07, St. Peter — 5.05, Wienerisch Neustadt — 4.99, Mediash — 4.99, Gresten — 4.95, Frauenberg — 4.93, St. Jacob — 4.93, Trient — 4.89, Cilli — 4.89, Reichenau — 4.73, Markt Aussee — 4.58, Linz — 4.48, St. Johann — 4.47, Admont — 4.45, Alt-Aussee — 4.35, Bozen — 4.21, Kremsmünster — 4.04, Salzburg — 3.50, Frankfurt a. M. — 3.31, Krakau — 3.00, Kreuznach — 2.81, Wilten — 2.80, Boppard — 2.57, Kirchdorf — 2.43, Trier — 2.11, Szegedin — 2.05.

Das Minimum wird also desto unbedeutender, je weiter wir von NO. nach SW. fortschreiten, weil die Ursache des Erhebens den Aequatorialstrom in den südlicheren Breiten bereits trifft, ehe dieser seine auflockernde Wirkung vollständig entwickeln konnte.

Die hier mitgetheilten Untersuchungen schliessen sich unmittelbar an die an, welche ich in dem „Gesetz der Stürme“ über die Störungen des atmosphärischen Gleichgewichts in der gemässigten Zone veröffentlicht habe. Sie zeigen, wenn ich nicht irre, daß die Hauptform der Stürme, welche in unsern Breiten wahrgenommen werden, überwiegend der Form nicht angehören, welche Cyclone genannt werden. Diese herrschen vorwaltend im Gebiet der Passate und Monsoons. Allerdings greifen einige derselben in die gemässigte Zone ein, wie Redfield und Reid bewiesen haben. Auch entstehen in der gemässigten Zone im Conflict in einander fallender Polar- und Aequatorialströme oft an bestimmten Stellen vollständige Wirbel, welche in ihren äusseren Erscheinungen mit Cyclonen, welche aus der heißen in die gemässigte Zone eindringen, so nahe übereinstimmen, daß man nur durch

Zurückgehen auf die Stelle, wo sie zuerst hervortreten, sich überzeugen kann, daß sie ihren Ursprung nicht in der Aequatorialzone haben, d. h. daß der obere Passat nicht bereits innerhalb der heißen Zone den Boden berührte. Dem Herabsinken desselben in der gemäßigten Zone verdanken unsere Stürme hauptsächlich ihren Ursprung und zerfallen in verschiedene Hauptformen. Sie bilden in der Regel in Europa eine Aufeinanderfolge ziemlich gleichartiger Erscheinungen, beginnen an den Küsten des mittelländischen Meeres im Herbst und rücken allmählich im Winter höher nach Norden herauf. Dieses Heraufrücken ist aber kein stetiges, sondern einander entgegenwehende Ströme drängen sich vorwärts und rückwärts. Dies sind die Stürme, welche ich Staustürme genannt habe, eine Form, die früher ganz unbeachtet geblieben ist. Große Temperaturgegensätze in Süd und Nord, Abwechselungen von wüthendem Schneetreiben, dem intensive Kälte folgt, mit von Süd nach Nord heraufrückendem Thauwetter bezeichnen sie. Aber da unter den mannichfachen Richtungen, in welchen der Polar- und Aequatorialstrom einander begegnen, eine grade entgegengesetzte nicht häufig eintreten wird, so sind in der Regel ihre Richtungen der Art, daß sie seitlich in einander fallen. Die Hauptform derselben scheint die zu sein, daß in den von SW. nach NO. fließenden Aequatorialstrom ein kälterer als NW. mehr oder minder rechtwinklig einbricht. Der gefahrvollste Moment dieses einbrechenden NW. ist der mit steigendem Barometer. Diese Nordwestrichtung deutet auf das im Winter sich so bedeutend abkühlende Nordamerika, dessen eisige Luft, in das durch den Golfstrom dann stark erwärmte Becken des atlantischen Oceans einbrechend, für viele dieser Stürme die primäre Ursache abgeben mag. Aber die einzige ist es nicht, wie wir an dem schönen Beispiele des Durchbruches eines kalten Ostwindes im November 1862 nachgewiesen haben.

Wie immer ist in allen diesen Formen das Barometer der sicherste Führer. Ein plötzliches ungewöhnlich rasches Steigen deutet auf ein Stauen des Polarstroms durch den äquatorialen, dessen stürmischen Einbruch von SW. her man dann erwarten kann. Ein continuirliches, zuerst langsames und dann schnelles Fallen kündigt diesen ebenso an, und er wird stark wehen, da kein Hemmnis ihm entgegenwirkt. Dann aber ist es wahrscheinlich, daß wenn mit rasch steigender Wärme und heftigen Regen das Barometer einen ungewöhnlich tiefen Stand erreicht, der Nordwest mit Gewalt einbrechen wird. Am Westhorizont gewitterartig sich statt der bisherigen, mehr gleichförmigen Bedeckung aufthürmendes Gewölk, Graupelschauer, die bei stoßweisen Böen zu Schneetreiben werden, sind das Zeichen, daß er da ist. Aber gewöhnlich weicht der Aequatorialstrom nicht sogleich, durch den einfallenden Nordwest gehemmt, sammelt er seine Kraft, das Hemmnis zu durch-

brechen, das Barometer fällt von Neuem, der Schnee wird wieder Regen, und die Erscheinung wiederholt sich. Die Gefahr ist erst vorüber, wenn bei langsamer aber stetig steigendem Barometer die Wolken brechen. Nur die noch hochgehende See läßt erkennen, wie heftig der Kampf war.

Telegraphische Mittheilungen müssen daher von einem weiten Gebiete vorliegen, wenn auf sie hin Warnungen den Häfen zugehen sollen. Für die Häfen an den Küsten der Nordsee und Ostsee sind die aus SW. und NW. entschieden die wichtigsten, wenn es sich um Stürme handelt. Für die Frage hingegen, ob Ein- oder Ausfahrt durch Eis gehemmt werde, müssen in das System der Mittheilungen die nordöstlich und östlich gelegenen Gegenden aufgenommen werden. Eine Petersburg treffende Kälte verbreitet sich nach Frankreich, eine am Ural zuerst eintretende trifft eher Deutschland. Dieses erhält aber außerdem oft die Steppenkalte Südrusslands mit Ost oder Südost.

Bei einem die ganze Erde umfassenden Netz würde man für ein am Beobachtungsorte eintretendes barometrisches Minimum aus der Lage des daneben befindlichen Maximum angedeutet erhalten, von welcher Seite her der Einbruch des kälteren Windes zu erwarten oder wohin der verdrängte Polarstrom ausgewichen sei. Ein schönes Beispiel einer solchen barometrischen Compensation ist der letzte Sturm vom 20. Januar 1858. Das Minimum fällt in Norddeutschland auf den 20., in Süddeutschland auf den 21. Januar. Das absolute barometrische Maximum des Jahres tritt in Montreal und St. Martin in Canada am 22. Januar ein, und in Burlington in Vermont, in Portland, Shelburne, Norwich, Cambridge, Lawrence, New-Bedford, Westfield, Williamstown, Providence, Pomfret, Wallingfort, Fishkill, Flatbush, New-York, Sag Harbour, Waterford, Norristown, Westtown, d. h. in den Staaten Maine, New-Hampshire, Vermont, Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, New-York, Pennsylvanien am 23sten.

Die Stürme unseres Sommers sind in der Regel stetige Nordwestwinde. Sie sind im westlichen Deutschland stärker als im östlichen, Gewitter und Hagelwetter mit nachfolgender starker Abkühlung bezeichnen den Einbruch derselben. Hier sind Nachrichten aus England die wichtigsten.

Verzeichniss der näher untersuchten Stürme.

Sturm vom 20. Januar 1858	Seite 110.
Royal Charter-Sturm vom 25. October und	
Sturm vom 1. November 1859	102.
Sturm vom 19. October 1862	98.
Sturm vom 20. December 1862	51.
Föhnsturm vom 6. 7. Januar 1863	30. 62.
Sturm vom 20. Januar 1863	63.

Dove, Heinrich Wilhelm,

Die Stürme der gemässigten Zone mit besonderer Berücksichtigung der Stürme des Winters 1862-63

Berlin 1863

Phys.sp. 185 tk

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133642-6